Review Ammoniakemissie in de praktijkproef “bovengrondse aanwending van drijfmest”

Commissie Deskundige Meststoffenwet (CDM)

Werkgroep ‘Ammoniakemissie bij bovengrondse aanwending dunne mest’

Inhoudsopgave

Samenvatting

In het kader van het ammoniakbeleid is het sinds begin jaren negentig verplicht om dierlijke mest op emissiearme wijze toe te dienen. De minister heeft toegezegd ruimte te willen bieden voor een praktijkproef, die moet uitwijzen of het mogelijk is de naleving van het ammoniakbeleid te borgen via managementmaatregelen. Het gaat hierbij om maatregelen die bedrijven zelf kunnen nemen om de emissie van ammoniak bij breedwerpige bovengrondse toediening van drijfmest te reduceren. Twee organisaties, Noord Friese Wouden (NFW) en Vereniging voor Behoud van Boer en Milieu (VBBM), voeren een praktijkproef uit met als doel via aanvullende managementmaatregelen de ammoniakemissie te beperken bij bovengrondse mesttoediening.

Het ministerie van EL&I heeft aan de CDM gevraagd om de ammoniakemissie van bedrijven uit de praktijkproef te vergelijken met de ammoniakemissie van bedrijven die de dunne mest met de gangbare emissiearme technieken toedienen. Daartoe heeft de CDM de ad hoc werkgroep 'Ammoniakemissie bij bovengrondse aanwending dunne mest' ingesteld, met experts van Wageningen University en Research (WUR), Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), en Nutriënten Management Instituut (NMI). De CDM-werkgroep heeft de maatregelen geanalyseerd die in de voorstellen van NFW en VBBM worden genomen. Deze maatregelen zijn onder te verdelen naar

- verlaging van de stikstof(N) excretie door het vee
- bij het bovengronds breedwerpig toedienen van mest rekening houden met de weersomstandigheden.

Voor het kwantificeren van de verlaging van de N-excretie door het vee (het effect van de voermaatregelen) binnen de praktijkproef van de NFW en VBBM heeft de CDM-werkgroep de rekenmethodiek BEA (**B**edrijfsspecifieke **E**missie van **A**mmoniak) toegepast. De BEA berekent de N-excretie van de veestapel met de BEX[1] en gebruikt aanvullende informatie (ruw as gehalte van voedermiddelen, informatie over de beweiding en stalsysteem en het gebruik van meststoffen) om het percentage Totaal Ammoniakaal Stikstof (TAN) in de N-excretie te berekenen. Voor de berekeningen leverden de deelnemers van NFW en VBBM hun gegevensregistratie volgens BEX en BEA aan. Deze gegevens werden vergeleken met een gemiddeld melkveebedrijf in Noord West Nederland in 2009.

Uit de berekeningen volgde dat het percentage urine-N lager was op de NFW en VBBM bedrijven dan op het gemiddelde Nederlandse melkveebedrijf in NW Nederland. De totale jaarlijkse TAN-excretie was voor de NFW- en VBBM-bedrijven respectievelijk 6,7% en 2,1%

[1] BEX staat voor '**B**edrijfsspecifieke **EX**cretie melkvee' en is een in de NL praktijk gebruikelijke referentie naar de door het project Koeien &Kansen gemaakte excretiewijzer voor melkvee. Die excretiewijzer is een rekenprogramma dat exact de 'Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee' van het Ministerie EL&I volgt en maakt dit beleidsinstrument toegankelijk voor gebruikers in de praktijk.

lager dan voor het gemiddelde melkveebedrijf in NW Nederland. Verschillen in N-efficiëntie waren gering tussen NFW- en VBBM- bedrijven en het gemiddelde Nederlandse melkveebedrijf in NW Nederland. Door de lagere TAN-excretie en door meer beweiding zijn de stalemissies lager op de NFW en VBBM bedrijven dan op het gemiddelde melkveebedrijf in NW Nederland

Voor de berekening van de ammoniakemissie bij uitrijden onder verschillende omstandigheden, zoals voor NFW en VBBM in de praktijk is uitgevoerd, is het ALFAM model gebruikt. NFW en VBBM hebben gegevens aangeleverd over uitrijmomenten (meer dan 600), mestsamenstelling en mestgiften. De weersomstandigheden tijdens en na de uitrijmomenten zijn verkregen van KNMI stations en de mestgegevens zijn betrokken uit de aangeleverde informatie door NFW en VBBM. De weergegevens tijdens en na de uitrijmomenten, de mestsamenstelling en de mestgiften zijn gebruikt om met het ALFAM model een gemiddelde emissiefactor bij bovengronds uitrijden af te leiden. De berekeningen van de ammoniakemissie bij het werkelijk bovengronds uitrijden van de mest geven een emissie aan van ca 66%, waarbij rekening is gehouden met een lagere emissie voor die uitrijmomenten waarbij ook water over de mest is verspreid. De gemiddelde emissie is hiermee iets lager dan de gemiddelde emissie bij bovengronds breedwerpige toediening van mest op grasland in Nederland (74%), maar fors hoger dan die bij gebruik van sleepvoet (26%) en sleufkouter (22%). De resultaten van de ammoniakemissie bij uitrijden geven aan dat in 4% van de uitrijmomenten een lagere emissie dan bij de sleepvoet en sleufkouter is gerealiseerd. Op de VBBM- en NFW-bedrijven is op de dag van uitrijden in veel gevallen (ca 50%) geen of nauwelijks neerslag gevallen. De emissie bedraagt voor deze situaties 85- 90% van de aanwezige TAN.

Uitgaande van de lagere totale jaarlijkse TAN-excretie op de NFW- en VBBM-bedrijven en de afgeleide emissiefactoren voor het bovengronds mest uitrijden is de gemiddelde jaarlijkse bedrijfsemissie berekend en vergeleken met die van een gemiddeld melkveebedrijf in NW Nederland. Uit deze berekeningen volgt dat de ammoniakemissie per ton melk op de VBBM en NFW bedrijven gemiddeld respectievelijk *ca* 90% en 70% hoger is dan op een gemiddeld melkveebedrijf met toepassing van een sleufkouter of sleepvoet in NW Nederland.

1. Inleiding

In het kader van het ammoniakbeleid is het sinds begin jaren negentig wettelijk verplicht om dierlijke mest op emissiearme wijze toe te dienen om de ammoniakemissie te beperken. Recent zijn de verschillende aspecten van emissiearme mesttoediening gerapporteerd (Huijsmans et al., 2008) en zijn de effecten van emissiearme mesttoediening geëvalueerd (PBL, 2009). Daarnaast is er door de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) een advies opgesteld over maatregelen om de ammoniakemissie bij eventueel bovengronds toedienen van mest te beperken (CDM advies Tamminga et al., 2009).

Op verzoek van initiatieven uit de praktijk is door de (vroegere) minister van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (LNV; nu Economische Zaken & Innovatie, EL&I) experimenteerruimte aangeboden voor de ontwikkeling van alternatieve maatregelen om de emissie van ammoniak te beperken. Zo bepleit de Vereniging De Noardlike Fryske Wâlden (NFW) voor meer ruimte in wet- en regelgeving voor het onder voorwaarden bovengronds uitrijden van dierlijke mest en maakt de Vereniging voor Behoud van Boer en Milieu (VBBM) zich sterk voor het natuurlijk kringloop systeem. Deze beide organisaties hebben in 2010 binnen de door EL&I aangeboden experimenteerruimte een praktijkproef uitgevoerd waarin de uitvoerbaarheid en handhaafbaarheid van emissiereducerende maatregelen uit het zogenoemde ‘Alternatieve Spoor’ zijn onderzocht (Bijlagen 1 en 2). De praktijkproef heeft als algemeen doel “een antwoord te geven op vraag hoe management maatregelen, die een aanvaardbare ammoniakemissie bij bovengrondse toediening tot doel hebben, op een effectieve en duurzame wijze kunnen worden geborgd”. De praktijkproef beoogt de volgende resultaten op te leveren:

1. Een pakket van concrete en effectieve management maatregelen die ondernemers op bedrijfsniveau kunnen nemen om de emissie van ammoniak uit dierlijke mest bij bovengronds uitrijden te beperken tot een aanvaardbaar niveau, vergelijkbaar met emissie bij gebruik van de sleepvoet.
2. Duidelijkheid of voldoende kan worden gewaarborgd dat ondernemers de betreffende management maatregelen uitvoeren.
3. Inzicht in de bijbehorende financiële en administratieve lasten.
4. Voorstel voor aanpassing van wet –en regelgeving met betrekking tot emissiearme bovengrondse toediening van dierlijke mest.

Het gaat hierbij om maatregelen die bedrijven zelf kunnen nemen om de emissie van ammoniak bij breedwerpige bovengrondse toediening van drijfmest te reduceren. Om te

kunnen voldoen aan gestelde milieueisen (zoals het NEC-plafond[2]), is het belangrijk dat kan worden geborgd dat de ammoniakemissie bij bovengrondse mesttoediening gelijk of lager is dan die bij de wettelijk verplichte emissiearme technieken van mesttoediening.

Het ministerie van EL&I heeft op 2 februari 2010 aan de CDM gevraagd om de ammoniakemissie van bedrijven uit de praktijkproef te vergelijken met de ammoniakemissie van bedrijven met hun huidig management en die de wettelijk verplichte emissiearme technieken van mesttoediening gebruiken (Bijlage 3). De CDM heeft voor deze evaluatie een werkgroep samengesteld. De werkgroep bestond uit J. Huijsmans (voorzitter; WUR-PRI), L. Šebek (WUR-LS), W. Bussink (NMI), A. van Pul (RIVM) en G. Velthof (secretaris; WUR-Alterra).

De CDM werkgroep heeft de maatregelen die in de voorstellen van NFW en VBBM worden genomen geanalyseerd op de effecten op ammoniakemissies. Deze maatregelen zijn onder te verdelen naar

- verlaging van de stikstof(N) excretie door het vee
- rekening houden met de weersomstandigheden bij het bovengronds breedwerpig toedienen van mest.

De werkgroep heeft gebruik gemaakt van literatuur, gegevens van praktijkbedrijven uit het Koeien en Kansen project, eerdere adviezen over mesttoediening, modellen, meteorologische waarnemingen van het KNMI en expert kennis. De kwantificering van de ammoniakemissie bij uitrijden is gebaseerd op de data die door NFW en VBBM in 2010 zijn verzameld.

In deze rapportage worden de resultaten beschreven voor 2010, het eerste jaar van de praktijkproef. In Hoofdstuk 2 worden de aanpak, beschikbare gegevens en effecten van rantsoenmaatregelen op de hoeveelheid geproduceerde ammoniakale stikstof in mest ten opzichte van een gemiddeld melkveebedrijf bepaald. In Hoofdstuk 3 worden de aanpak, beschikbare gegevens en de resultaten gegeven van de verwachte emissie bij de weersomstandigheden tijdens en na het bovengronds breedwerpig uitrijden van de mest in het kader van de praktijkproef. De emissie wordt hierbij uitgedrukt als emissiefactor: emissiepercentage kg ammoniak stikstof (NH_3-N) per kg toegediende stikstof in de vorm van ammonium (Total Ammoniacal Nitrogen, TAN). Tot slot worden in Hoofdstuk 4 de rantsoen- en uitrijmaatregelen als geheel geëvalueerd waarbij de door VBBM en NFW gerealiseerde emissies op bedrijfsniveau (uitgedrukt in kg NH_3 per ton melk en kg NH_3 per GVE) worden vergeleken met de emissies van een gemiddeld melkveebedrijf. Bij het opstellen van de bedrijfsemissies worden alle relevante routes voor de ammoniakemissie meegenomen (stal, beweiding, mesttoediening, mestopslag) uitgaande van de relevante N-kringloopstromen en

[2] Het NEC-plafond is een nationaal emissieplafond (National Emission Ceiling) dat de landen binnen de Europese Unie hebben afgesproken ter beperking van de uitstoot van verzurende en luchtverontreinigende stoffen, zoals ammoniak.

hun onderlinge afhankelijkheden In dit hoofdstuk worden de door EL&I gestelde vragen beantwoord (Bijlage 3):

1. Wat is de verwachte emissie bij uitvoering van de voorstellen t.o.v. sleepvoet en sleufkouter uitgaande van goede naleving (vergelijking emissiefactoren veldemissie);
2. Wat is de emissie op bedrijfsniveau bij toepassing van de voorgestelde maatregelen, in vergelijking met traditioneel management. (uitgedrukt in NH_3 per ton melk en NH_3 per GVE).

2. Rantsoenmaatregelen

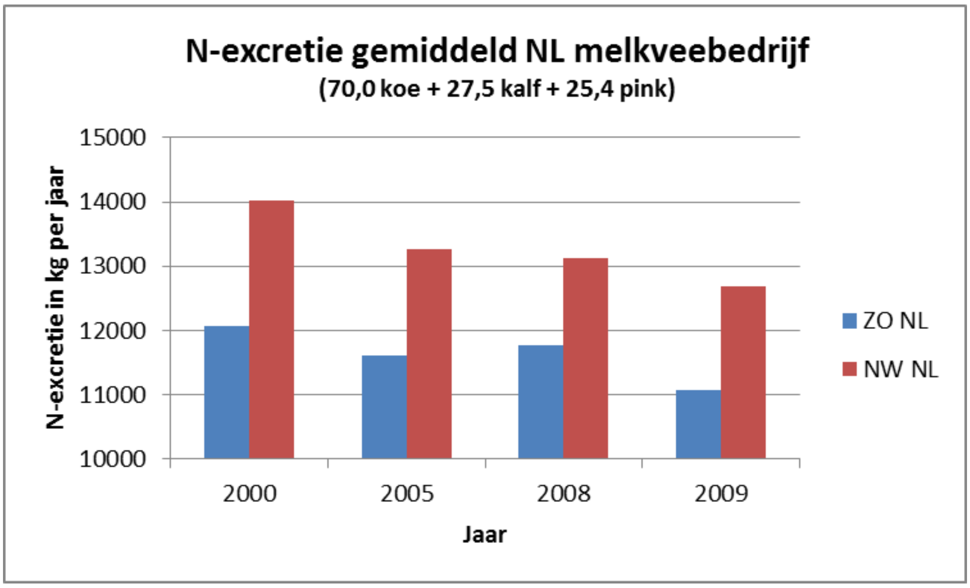
Gerichte rantsoenmaatregelen zijn effectief in de vermindering van de ammoniakemissie op melkveebedrijven. Deze vermindering kan op twee manieren worden bereikt:

1. Vermindering van de totale stikstof (N)excretie
2. Vermindering van het percentage Totaal Ammoniakaal stikstof (TAN) in de N excretie

2.1 Ontwikkeling en effect van het voerspoor binnen Nederland

Sinds het begin van deze eeuw is er veel aandacht in de Nederlandse melkveehouderij voor het verminderen van de N-excretie via het voerspoor. Deze aandacht is ingegeven door MINAS en sinds 2006 verder versterkt door het gebruiksnormenstelsel in de Nederlandse mestwetgeving. Het voerspoor is gericht op vermindering van de N-excretie met behoud van melkproductie en dat wordt gerealiseerd via verbetering van de N-efficiëntie (kg N in melk+vlees uitgedrukt als % van de N opname). Uit gegevens van het CBS (CBS, 2010 en CBS, 2011) blijkt dat de N-excretie van het gemiddelde Nederlandse melkveebedrijf in de laatste 10 jaar fors is gedaald (Figuur 1).

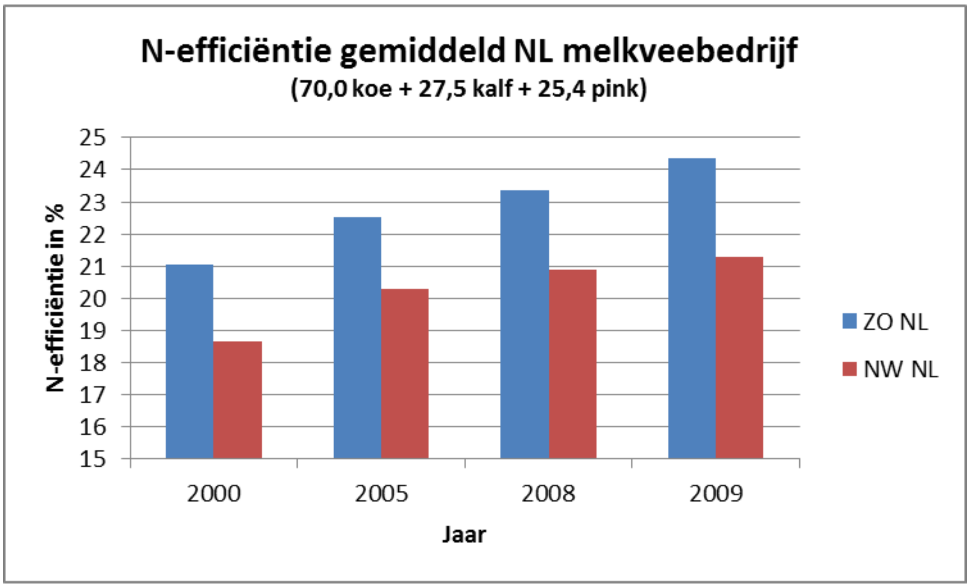
Figuur 1 Verloop van de N-excretie in Zuid Oost (ZO) en Noord West (NW) Nederland



In de periode van 2000 tot 2010 is de N-excretie van een bedrijf met een melkveestapel bestaande uit 70 koeien, 27,5 kalveren en 25,4 pinken met bijna 10% afgenomen. Voor de melkveebedrijven in ZO NL en NW NL was dat respectievelijk 8,2% en 9,4%. Deze afname in N-excretie ging gepaard met behoud van melkproductie. Dit duidt op een toename van de N-efficiëntie en is daarmee gerelateerd aan het voerspoor. Uit de gegevens van het CBS blijkt

dat de N-efficiëntie voor een bedrijf met een gemiddelde veestapel in Nederland inderdaad is toegenomen met circa 15% (Figuur 2). Voor ZO NL en NW NL was dat gemiddeld respectievelijk 15,7% en 14,2%.

Figuur 2 Verloop van de N-efficiëntie in Zuid Oost (ZO) en Noord West (NW) Nederland



Uit de figuren 1 en 2 blijkt dat de Nederlandse melkveehouderij met succes het voerspoor heeft toepast: de N-excretie is gedaald en de N-efficiëntie is toegenomen.

2.2 Methodiek schatting effect van rantsoenmaatregelen op de ammoniakemissie bij NFW en VBBM

Voor het kwantificeren van het effect van de voermaatregelen binnen de praktijkproef van de NFW en VBBM is de ammoniakemissie berekend conform het NEMA-model (Velthof et al., 2009), de rekenmethodiek die Nederland toepast voor de internationale rapportages van ammoniakemissie. Deze rekenmethodiek werd ook toegepast voor het CDM advies “Maatregelen om ammoniakemissie bij bovengronds toedienen van mest te beperken” (Tamminga et al., 2009). De berekeningswijze wordt in het project Koeien&Kansen gebruikt in een op internet beschikbare tool (**B**edrijfsspecifieke **E**missie van **A**mmoniak, kortweg BEA) voor de emissieberekening van het individuele melkveehouderijbedrijf. De BEA berekent de N-excretie van de veestapel met de BEX[3] en gebruikt aanvullende informatie (ruw as gehalte van voedermiddelen, informatie over de beweiding en stalsysteem en het gebruik van meststoffen) om het percentage TAN in de N- excretie te berekenen. De BEX en BEA zijn uitsluitend geschikt voor melkveebedrijven, hetgeen betekent dat andere bedrijfstypen (bv

[3] BEX staat voor ‘**B**edrijfsspecifieke **EX**cretie melkvee’ en is een in de NL praktijk gebruikelijke referentie naar de door het project Koeien &Kansen gemaakte excretiewijzer voor melkvee. Die excretiewijzer is een rekenprogramma dat exact de ‘Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee’ van het Ministerie EL&I volgt en maakt dit beleidsinstrument toegankelijk voor gebruikers in de praktijk.

bedrijven met zoogkoeien) die deelnemen in de praktijkproef niet kunnen worden meegenomen in de voorliggende rapportage.

N-excretie volgens BEX

De BEX berekent de N-excretie via een balansmethode. Op basis van gegevens die op een melkveebedrijf aanwezig zijn wordt de N-opname en de N-vastlegging (in melk en vlees) berekend. Vervolgens wordt de N-excretie ('onder de staart') berekend als het verschil tussen de N-opname en de N-vastlegging. De juistheid waarmee de BEX de N-excretie berekent, is getoetst (Šebek, 2008).

TAN-excretie volgens BEA

BEA berekent de TAN conform de rekenregels van Velthof et al (2009). Om de TAN-excretie op die manier te kunnen berekenen, vraagt de BEA met betrekking tot het rantsoen een aanvulling ten opzichte van BEX. De aanvulling maakt het mogelijk de eiwitverteerbaarheid van de verschillende rantsoencomponenten te schatten. De eiwitverteerbaarheid van het rantsoen is van belang om het percentage vervluchtigbare stikstof in de N-excretie (percentage TAN) te kunnen berekenen. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de stal- en weideperiode, omdat er bij vers gras opname sprake is van een wezenlijk ander rantsoen. De BEX gaat uit van een jaargemiddeld rantsoen en in de BEA wordt op basis van de jaargegevens een stal- en weiderantsoen herleid.

Analyse voermaatregelen

De rantsoensamenstelling en eiwitverteerbaarheid van het rantsoen is voor ieder van de bedrijven binnen NFW en VBBM gebruikt om een bedrijfsspecifieke schatting te maken van het percentage TAN in de excretie. Door combinatie van de berekende bedrijfsspecifieke N-excretie en het berekende bedrijfsspecifieke percentage TAN, kan de door de betreffende veestapel geproduceerde hoeveelheid TAN (in kilogram per jaar) worden berekend.

VBBM en NFW hebben in hun certificaat verklaard dat alle deelnemende bedrijven de rantsoengegevens volgens de registratie van de BEX zullen vastleggen. De BEX geeft naast een schatting van de N- en P-excretie ook informatie die gebruikt kan worden om het bedrijfsmanagement te richten op het verlagen van de N- en P-excretie. Daarmee kan via vermindering van de totale N-excretie aan vermindering van de ammoniakemissie worden gewerkt.

Beschikbare informatie van de deelnemende bedrijven

In de analyse van het effect van voermaatregelen in de praktijkproef zijn alleen die bedrijven binnen de NFW en VBBM gebruikt waarvoor - voor het jaar 2010 - voldoende informatie beschikbaar was om de BEA te gebruiken. De gegevensstroom tussen de NFW en VBBM en de CDM werkgroep werd verzorgd door Dirksen Management Support (DMS) te Beusichem.

Uit Tabellen 1a en 1b blijkt dat er in totaal 50 deelnemende bedrijven zijn (23 NFW- en 27 VBBM- bedrijven) en dat van vier bedrijven de data onvoldoende bleken om in deze evaluatie mee te nemen. Deze dataset wordt daarom representatief geacht om na te gaan of de ammoniakemissie van de bedrijven uit de praktijkproef anders is dan die van een gemiddeld bedrijf.

Tabel 1a Bedrijven aangesloten bij NFW en overzicht van beschikbaarheid data

Volgnr	Code	Data voor BEA?	Reden niet beschikbaar
1	PMNFW1-01	ja	
2	PMNFW1-02	ja	
3	PMNFW1-03	ja	
4	PMNFW1-04	ja	
5	PMNFW1-05	ja	
6	PMNFW1-06	ja	
7	PMNFW1-08	ja	
8	PMNFW1-09	Nee	Alleen BEX gegevens
9	PMNFW1-10	ja	
10	PMNFW1-11	ja	
11	PMNFW1-12	ja	
12	PMNFW1-13	ja	
13	PMNFW2-01	ja	
14	PMNFW2-02	ja	
15	PMNFW2-03	ja	
16	PMNFW2-04	ja	
17	PMNFW2-05	ja	
18	PMNFW2-07	ja	
19	PMNFW2-09	ja	
20	PMNFW2-10	ja	
21	PMNFW2-11	ja	
22	PMNFW2-12	Nee	Zoogkoeienbedrijf
23	PMNFW2-13	ja	

Tabel 1b Bedrijven aangesloten bij VBBM en overzicht van beschikbaarheid data

Volgnr	**Code**	**Data door voor BEA?**	**Reden niet beschikbaar**
1	PMVBB1-01	ja	
2	PMVBB1-02	ja	
3	PMVBB1-03	ja	
4	PMVBB1-04	ja	
5	PMVBB1-05	ja	
6	PMVBB1-06	ja	
7	PMVBB1-08	ja	
8	PMVBB1-09	ja	
9	PMVBB1-10	ja	
10	PMVBB1-11	ja	
11	PMVBB1-12	ja	
12	PMVBB1-13	ja	
13	PMVBB1-14	ja	
14	PMVBB1-15	ja	
15	PMVBB1-16	ja	
16	PMVBB2-01	ja	
17	PMVBB2-02	ja	
18	PMVBB2-03	ja	
19	PMVBB2-04	ja	
20	PMVBB2-05	ja	
21	PMVBB2-06	ja	
22	PMVBB2-07	ja	
23	PMVBB2-09	Nee	Alleen BEX gegevens
24	PMVBB2-10	Nee	Alleen BEX gegevens
25	PMVBB2-11	ja	
26	PMVBB2-13	ja	
27	PMVBB2-12	ja	

2.3 Resultaten voermaatregelen VBBM en NFW

Verminderen van de ammoniakemissie via voeding kan worden gerealiseerd door het verlagen van de N-excretie, het verlagen van het percentage TAN in de N-excretie en een combinatie van beide maatregelen. Voedingseffecten zijn het best te zien aan de 'excretie onder de staart', omdat er dan nog geen gasvormige stikstofverliezen zijn opgetreden. Het percentage TAN van de N-excretie 'onder de staart' komt overeen met het percentage urine-N (de hoeveelheid geproduceerde urine-N uitgedrukt als percentage van de totale N-excretie). Om verwarring te voorkomen met het percentage TAN in uit te rijden mest, wordt voor de N-excretie 'onder de staart' de term percentage urine-N gebruikt in plaats van het TAN-percentage.

De absolute N-excretie zegt op zichzelf niet zo veel over het effect van rantsoenmaatregelen, omdat het melkproductieniveau mede bepalend is voor het excretieniveau. Een koe die geen melk geeft zal immers een lagere N-excretie hebben dan een koe met een hoge melkproductie. Daarom is ook de efficiënte van de N-benutting geanalyseerd. Dit is de hoeveelheid N in geproduceerde melk en vlees gedeeld door de hoeveelheid N in voer die door de koe is opgenomen.

De N-efficiëntie, het percentage urine-N in de N-excretie (onder de staart), de totale N-excretie (onder de staart) en de totale TAN-excretie (onder de staart) van de NFW- en VBBM-bedrijven zijn vergeleken met het 'gewogen gemiddelde melkveebedrijf' in Noord West Nederland in 2009 (dezelfde regio als waar de meeste NFW en VBBM bedrijven liggen). 2009 is het meest recente jaar met volledige gegevens). De excretie van N en TAN wordt jaarlijks door de Werkgroep Uniformering Mestproductie (WUM) berekend en door het Centraal Bureau van de Statistiek gepubliceerd (CBS, 2011). Voor een rechtstreekse vergelijking van kengetallen moeten de WUM-excretiecijfers betrekking hebben op dezelfde veestapel als het gemiddelde NFW respectievelijk VBBM bedrijf. Dat betekent dat dezelfde melkeiwitproductie moet worden gerealiseerd en dat de veestapel dezelfde verhouding melkkoeien/jongvee kent. Tabel 2 geeft inzicht in de effectiviteit van voermaatregelen die binnen NFW en VBBM genomen worden op de ammoniakemissie. Alle kengetallen in tabel 2 zijn met behulp van BEA berekend.

Uit Tabel 2 blijkt dat de NFW en VBBM bedrijven qua N-efficiëntie niet wezenlijk verschillen van het gemiddelde Nederlandse melkveebedrijf in NW Nederland. Het percentage urine-N ligt op de NFW en VBBM bedrijven wat lager. De combinatie van getallen resulteert in een lagere totale jaarlijkse TAN-excretie die voor de NFW- en VBBM-bedrijven respectievelijk 6,7% en 2,1% lager zijn dan voor het gemiddelde melkveebedrijf in NW Nederland.

Tabel 2 Effectiviteit voermaatregelen afgemeten aan de N-efficiëntie en het %urine-N

Bron	N-efficiëntie veestapel, %	Fractie urine-N, %	N-excretie (kg N per jaar)	TAN-excretie[1)] (kg N per jaar)
NFW 2010	21,6	60,1	10844	6490
WUM 2009 NW-NL[2)]	21,3	63,3	10995	6960
VBBM 2010	21,6	62,6	11619	7299
WUM 2009 NW-NL[2)]	21,3	63,3	11784	7459

[1)] TAN-excretie berekent als N-excretie x %urine-N

[2)] Om directe vergelijking mogelijk te maken zijn de WUM getallen teruggerekend naar een gelijke melkeiwitproductie als in 2010 gerealiseerd is door het gemiddelde NFW resp. VBBM bedrijf

3. Maatregelen die rekening houden met de (weers)omstandigheden bij het bovengronds breedwerpig uitrijden van de mest

3.1 Achtergrond

De ammoniakemissie is afhankelijk van een groot aantal factoren. Weersomstandigheden tijdens en na het uitrijden van mest hebben invloed op de hoogte van de ammoniakemissie. Hierbij zijn met name de weersomstandigheden tijdens de eerste uren na mesttoediening van groot belang, omdat in deze periode de hoogste ammoniakemissie optreedt. In verschillende onderzoeken (Bussink et al., 1994, Génermont en Cellier, 1997, Huijsmans et al., 2001, 2003; Søgaard et al., 2002) is op basis van een groot aantal experimenten procesmatig gekeken naar de weersinvloed op de ammoniakemissie. De volgende factoren kunnen samen of apart bijdragen aan het beperken van de ammoniakemissie:

- lagere windsnelheid;
- lagere temperatuur;
- hogere relatieve luchtvochtigheid;
- minder instraling; en
- neerslag.

Naast de weersomstandigheden hebben ook de mestsamenstelling (pH, ds, TAN-gehalte) en mestgift invloed op de hoogte van de ammoniakemissie.

VBBM en NFW hebben in hun certificaat verklaard dat mest uitgereden dient te worden onder bepaalde weersomstandigheden (Tabel 3). Daarnaast geven zij aan door voermaatregelen het TAN gehalte van de mest te verlagen.

Tabel 3 Weersomstandigheden waaronder de mest dient te worden uitgereden bij VBBM en NFW.

VBBM	**NFW**
lage windsnelheden (lager dan 5 Beaufort)	windkracht lager dan 7 Beaufort
lage temperatuur (tot 25 ^{0}C)	temperatuur minder dan 25 ^{0}C
bewolkt weer en hoge luchtvochtigheid (50-70%)	bewolkt weer en/of neerslag
tijdens een neerslagperiode	voor of tijdens dauw

3.2 Methodiek inschatting ammoniakemissie bij bovengrondse mesttoediening

In verschillende onderzoeken zijn emissiefactoren afgeleid voor de ammoniakemissie die optreedt bij het uitrijden van mest. Deze emissiefactoren zijn afgeleid uit meerdere veldproeven, vooral omdat de ammoniakemissie uit mest varieert door o.a. variatie in mestsamenstelling, mestgift en omstandigheden tijdens en na het uitrijden van de mest. De emissiefactoren uit veldonderzoek gelden dan ook vaak als ‘gewogen’ gemiddelden voor bepaalde omstandigheden. Voor de inschatting van de ammoniakemissie bij uitrijden onder verschillende omstandigheden, zoals voor NFW en VBBM, kan dus niet uitgegaan worden van deze gemiddelde emissiefactoren, zoals die van Huijsmans et.al (2011) en Sonneveld et al. (2009). Voor de inschatting van de emissie onder verschillende omstandigheden is een modelbenadering noodzakelijk. In verschillende onderzoeken zijn wel de belangrijkste invloedsfactoren op de ammoniakemissie gekwantificeerd en opgenomen in modellen, zoals het ALFAM model (Sogaard et al., 1999).

Het ALFAM model is ontwikkeld binnen het internationale project “ammonia from field-applied animal manures” (ALFAM) eind jaren ’90. Het model is gebaseerd op de resultaten van een groot aantal ammoniakemissiemetingen uit diverse landen in West-Europa (waaronder Nederland), samengevoegd in een database (www.alfam.dk). Deze gegevens zijn statistisch bewerkt tot het generieke model (ALFAM) om de ammoniakemissie uit dunne runder- en varkensmest te berekenen. In totaal zijn 2481 records gebruikt bij de ontwikkeling van het statistische model (een record is een meetinterval in een experiment). In het model is het effect opgenomen van de volgende factoren op de ammoniakemissie:

- vochtige of droge grond;
- luchttemperatuur;
- windsnelheid;
- mestsoort;
- drogestofgehalte mest;
- ammonium-gehalte mest;
- toedieningstechniek; en
- toedieningshoeveelheid.

Voor gebruik van dit model zijn gegevens nodig over de weersomstandigheden (temperatuur en windsnelheid) tijdens en na het uitrijden van de mest, de mestsamenstelling en de mestgift. Bekend is dat het grootste deel van de ammoniakemissie optreedt binnen een dag na mesttoediening en dat de weerparameters temperatuur, windsnelheid en neerslag na toedienen van grote invloed zijn op de ammoniakemissie. Regenval als aparte factor zit echter niet in het model. Om het effect van neerslag mee te nemen, is aangenomen dat regenval leidt tot een instantane verdunning van de mest (Bijlage 4). Hierbij wordt aangenomen dat een bepaalde hoeveelheid neerslag op één moment valt en leidt tot een

verdunning van de mest. De verdunning resulteert in een lager ammonium- en drogestofgehalte in de mest; factoren die onderdeel uitmaken van het ALFAM-model. Deze benadering leidt mogelijk tot een overschatting van de emissiereductie die door neerslag wordt veroorzaakt, omdat neerslag meestal over een bepaalde periode verspreid is en de emissie ook afneemt in de tijd na uitrijden.

Binnen de praktijkproef zijn de uitrijmomenten door de NFW- en VBBM-deelnemers aangemeld en geregistreerd en beschikbaar gesteld voor deze rapportage. Bij VBBM is 399 keer uitgereden tussen 15 maart – 14 september 2010 en bij NFW 266 keer tussen 7 februari en 13 september 2010. Voor de 665 tijdstippen waarop mest is uitgereden zijn de weersomstandigheden verzameld van de dichtstbijzijnde automatische weerstations van het KNMI. Vervolgens zijn in een database per uitrijtijdstip de weersomstandigheden gerubriceerd voor "dag 0" (de dag van het uitrijden van mest) en de omstandigheden op "dag 1 t/m 3", de eerste drie dagen na de dag van uitrijden. Uit eerder onderzoek blijkt dat na deze vier dagen er geen significante ammoniakemissie meer optreedt. (Bussink et al., 1990, Søgaard et al., 2002, Huijsmans et al. 2001&2003)

Voor de mestsamenstelling is uitgegaan van de beschikbare analyses van de mestmonsters uit de VBBM en NFW rapportages. Voor de mestgift is uitgegaan van de opgegeven mestgift in het databestand van de uitrijmomenten (waarbij voor de NFW en VBBM als gemiddelde mestgift respectievelijk 16,4 en 20 m^3 per ha is vastgesteld).

De ALFAM-berekeningen voor de weersomstandigheden bij mesttoediening zijn uitgevoerd voor de heersende temperatuur en windsnelheden en voor de verschillende neerslagintensiteiten op "dag 0" en "dag 1 t/m 3". Daartoe zijn de weerdata behorende bij de uitrijtijdstippen van zowel NFW als VBBM opgedeeld in zeven neerslagklasses: < 1 mm, 1-5 mm, 5-10 mm, 10-15 mm, 15-20 mm, 20-40 mm en > 40 mm neerslag. Klasse < 1 mm wil zeggen: géén neerslag of zeer weinig neerslag. De gemiddelde neerslag in de klasse < 1 mm was 0,2 en 0,1 mm voor respectievelijk VBBM en NFW. Voor elke neerslagklasse is vastgesteld welk deel van de mesttoedieningstijdstippen in NFW en VBBM binnen een bepaalde neerslagklasse valt. Tegelijk is berekend wat de gemiddelde temperatuur en windsnelheid was binnen een neerslagklasse. Hetzelfde is gedaan voor "dag 1 t/m 3".
Met ALFAM is eerst de emissie gedurende de eerste dag berekend per neerslagfractie van de eerste dag ("dag 0"). Vervolgens is berekend hoe hoog de emissie in de drie dagen erna ("dag 1 t/m 3") was, gebruikmakend van de geregistreerde temperatuur, wind en neerslag per neerslagfractie. De berekening voor "dag 1 t/m 3" houdt rekening met de hoeveelheid ammonium die als ammoniak geëmitteerd is gedurende "dag 0".

3.3 Resultaten maatregelen die rekening houden met (weers)omstandigheden bij toedienen van mest

Enkele NFW en VBBM bedrijven hebben ook emissiearme mesttoediening toegepast in het voorjaar 2010, onder andere vanwege de verlate ontvangst van de ontheffing (door het ministerie van EL&I) voor verplichte emissiearme mesttoediening. Daarnaast is in een aantal gevallen ook water verspreid over de uitgereden mest. Tabel 4 geeft het aantal uitrijmomenten waarop een bepaalde methode van mesttoediening is toegepast. Bij de inschatting van de ammoniakemissie bij mest bovengronds uitrijden is in eerste instantie verondersteld dat bij alle uitrijmomenten de mest bovengronds is verspreid (paragraaf 3.3.1). Vervolgens is geanalyseerd op basis van de gegevens van NFW en VBBM, hoe hoog de emissiefactor is voor de uitrijmomenten waarbij daadwerkelijk bovengronds is uitgereden en waarbij in sommige gevallen ook water is verspreid over de uitgereden mest (paragraaf 3.3.2).

Tabel 4 Aantal uitrijmomenten waarop een bepaalde methode van mesttoediening is toegepast binnen NFW en VBBM

	NFW	VBBM
Bovengronds	194	353
Emissiearm	65	28
Watertoevoeging	7	18
Totaal	266	399

3.3.1 Berekening emissiefactor bij aanname dat altijd bovengronds is uitgereden

Weersomstandigheden

In Bijlage 5 staan de gemiddelde weersomstandigheden op de dag van uitrijden (dag0) en de daaropvolgende drie dagen (dag1-3) voor de uitrijmomenten van NFW en VBBM. In de Figuren 3 en 4 staat voor VBBM en NFW aangegeven hoe vaak uitgereden is bij een bepaalde hoeveelheid neerslag op de dag van uitrijden (“dag 0”)) en voor de gehele periode dag 0 t/m 3.

VBBM-bedrijven

De gemiddelde temperatuur tijdens dag 0 ligt bij de lagere neerslaghoeveelheden (< 1 mm) enkele graden lager dan bij hogere neerslaghoeveelheden. De gemiddelde windsnelheid is bij grotere neerslaghoeveelheden iets lager dan bij kleinere neerslaghoeveelheden. In 47% van de uitrijmomenten is de hoeveelheid neerslag minder dan 1 mm op de dag van het uitrijden.

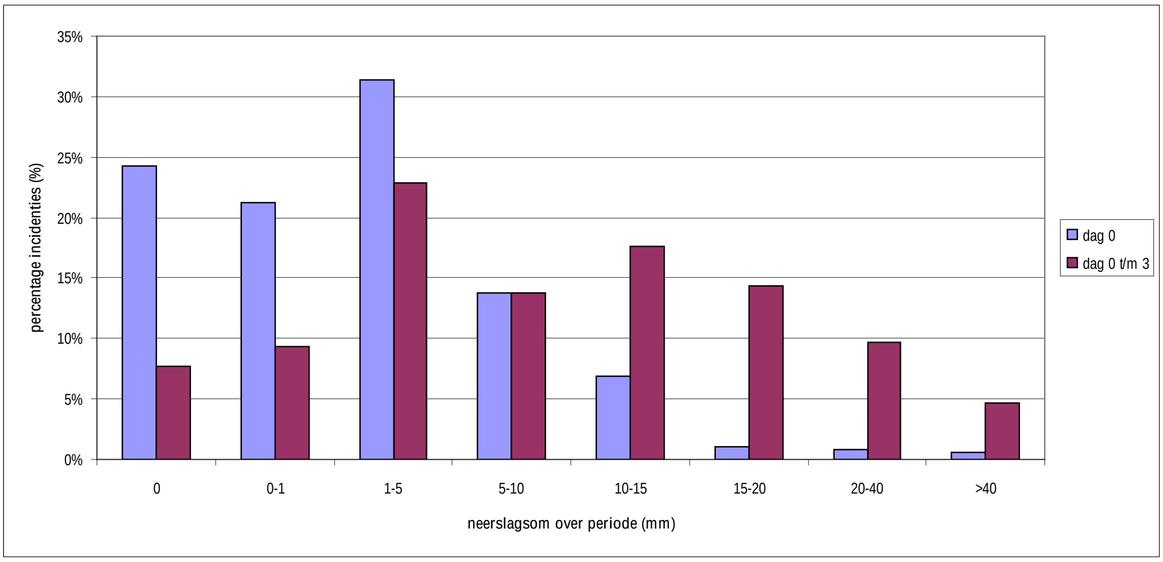
De gemiddelde neerslag in de klasse < 1 mm was 0,2 mm. In 39% van de uitrijmomenten bij de VBBM-bedrijven valt er ook na dag 0 vrijwel geen neerslag in de drie opeenvolgende dagen. In 17% van de uitrijmomenten is geen neerslag gevallen over de gehele uitrijperiode.

NFW-bedrijven

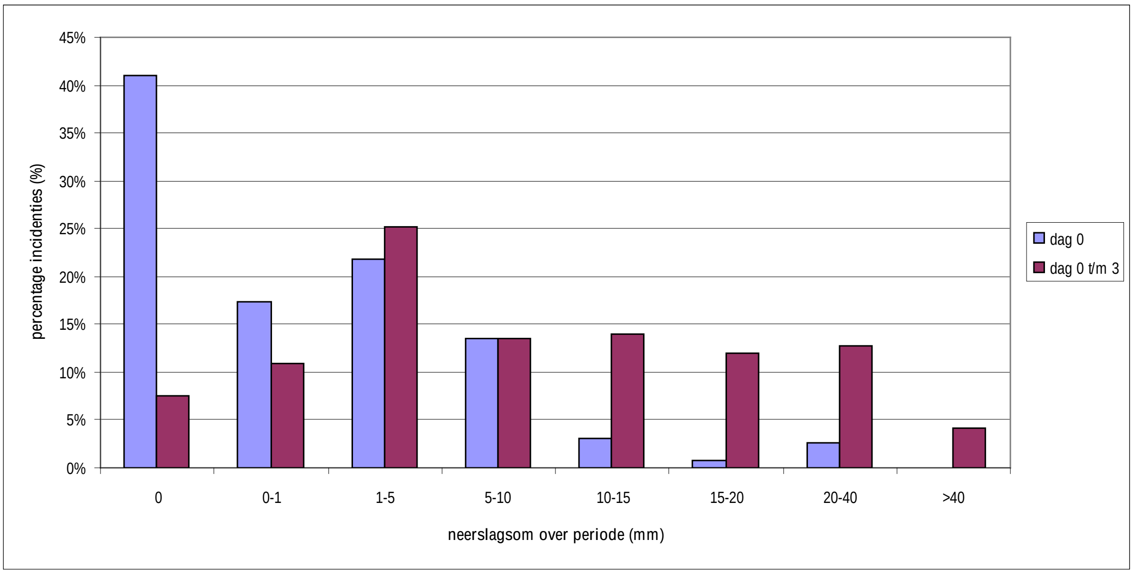
Bij NFW is in 58% van de uitrijmomenten de hoeveelheid neerslag minder dan 1 mm op de dag van het uitrijden. De gemiddelde neerslag in de klasse < 1 mm was 0,1 mm. In 32% van de uitrijmomenten valt er ook na dag 0 vrijwel geen neerslag in de drie opeenvolgende dagen. In 19% van de uitrijmomenten is geen neerslag gevallen over de gehele uitrijperiode.

Weersomstandigheden en de weercriteria opgesteld door VBBM en NFW

In Tabel 3 worden de criteria voor weersomstandigheden gegeven die VBBM en NFW hanteren voor het toedienen van mest. Op basis van de verzamelde weersgegevens is nagegaan of de mest daadwerkelijk is uitgereden bij deze omstandigheden. Bij de VBBM is niet uitgereden bij temperaturen boven 25 ^{0}C op de dag van uitrijden; drie keer is boven windkracht 5 uitgereden. Bij de NFW is vier keer uitgereden bij temperaturen boven 25 ^{0}C op de dag van uitrijden; 26 keer bij een windkracht ≥5 (10% van de uitrijmomenten) en geen enkele keer bij windkracht ≥7 op dag 0. Er is overwegend bij bewolkt weer uitgereden. In ongeveer 50% van de gevallen is dat bij vrijwel een gesloten bewolking. In een kwart van de gevallen bij half bewolkt weer of minder.



Figuur 3. Percentage van het aantal uitrijmomenten (Y-as) bij VBBM dat bij een bepaalde hoeveelheid neerslag is uitgereden; “dag 0” is de dag van het uitrijden van mest en “dag 0-3” is de dag van het uitrijden en de drie daarop volgende dagen.



Figuur 4. Percentage van het aantal uitrijmomenten (Y-as) bij NFW dat bij een bepaalde hoeveelheid neerslag is uitgereden; "dag 0" is de dag van het uitrijden van mest en "dag 0-3" is de dag van het uitrijden en de drie daarop volgende dagen.

Ammoniakemissie uitrijmomenten VBBM en NFW

De Alfam modelberekeningen van de ammoniakemissie bij het uitrijden van de mest staan samengevat in Tabellen 5 en 6. In deze Tabellen staat voor de VBBM- en NFW-bedrijven de gemiddelde berekende ammoniakemissie bij bovengronds breedwerpig uitgereden mest. Op de VBBM- en NFW-bedrijven emitteert gemiddeld respectievelijk 60 en 62% van de in de mest aanwezige ammonium (TAN) op de dag van toedienen (dag 0). In de daarop volgende dagen emitteert ongeveer 8%. De totale emissie komt daarmee gemiddeld op 68% voor de VBBM bedrijven en 69% voor de NFW bedrijven.

Neerslag heeft een fors effect op de emissie. Dit blijkt met name bij de situaties, waarbij er meer dan 10 mm neerslag is gevallen. In totaal is op de VBBM-bedrijven in 11% van de gevallen meer dan 10 mm neerslag gevallen op de dag van uitrijden. Op de NFW-bedrijven is in 7% van de gevallen meer dan 10 mm neerslag gevallen op de dag van uitrijden.

In veel gevallen (ca 50%) is geen of zeer weinig neerslag gevallen op de dag van uitrijden. De emissie bedraagt voor deze situaties 85- 90% van de aanwezige TAN. Dit weegt zwaar door in de gemiddelde ammoniakemissie die is gerealiseerd op de VBBM en NFW bedrijven.

Tabel 5 Ammoniakemissie bij het bovengronds breedwerpig uitrijden door de deelnemers van VBBM

Neerslag op dag 0		Percentage ammoniakemissie (kg N per kg toegediende TAN)
(mm)	Fractie	dag 0-3
<1 mm	0,47	91
1 – 5	0,31	59
5 -10	0,13	40
10 -15	0,07	28
15 – 20	0,02	21
20 – 40	0,01	0
>40	0,01	0
Gewogen	1,00	68

Tabel 6 Ammoniakemissie bij het bovengronds breedwerpig uitrijden door de deelnemers van NFW

Neerslag op dag 0		Percentage ammoniakemissie (kg N per kg toegediende TAN)
(mm)	Fractie	dag 0-3
<1 mm	0,58	85
1 – 5	0,22	60
5 -10	0,14	40
10 -15	0,03	34
15 – 20	0,01	18
20 – 40	0,03	2
>40	0,00	0
Gewogen	1,00	69

3.3.2 Berekening emissiefactor bij uitrijmomenten waarbij daadwerkelijk bovengronds is uitgereden, rekening houdend met de uitrijmomenten waarbij water is verspreid over de uitgereden mest

Weersomstandigheden en ammoniakemissie

Voor alleen de uitrijmomenten waarbij daadwerkelijk bovengronds is uitgereden zijn de weersomstandigheden tijdens en na het uitrijden opgesteld. Bij de VBBM blijken de weersomstandigheden tijdens alleen de momenten van bovengronds uitrijden vrijwel gelijk aan de omstandigheden van alle uitrijmomenten (incl. emissiearm en watertoevoeging). Het emissiepercentage voor alleen de momenten bovengronds uitrijden komt op 68% en is daarmee vergelijkbaar met de emissie voor bovengronds bij alle uitrijmomenten.

Bij de NFW blijkt bij uitsluiten van de uitrijmomenten emissiearm en watertoevoeging dat de windsnelheden wat lager waren, de temperatuur iets hoger en een kleine verschuiving optrad

in de richting van hogere neerslagklassen dan voor alle uitrijmomenten. Het emissiepercentage voor alleen de momenten bovengronds uitrijden komt op 68% en is daarmee iets lager dan het gemiddelde emissiepercentage bovengronds over alle uitrijmomenten (69%).

Water verspreiden over de uitgereden mest

In de praktijkpilots van NFW en VBBM is bij NFW in *ca* 3% van het aantal uitrijmomenten aangeven dat een tank water over de uitgereden mest is toegediend en bij VBBM in *ca* 5% van de uitrijmomenten. Voor deze situaties is een verlaagde emissie te verwachten.

Mosquera *et al*. (2005) hebben emissiemetingen uitgevoerd bij melkveebedrijf Spruit, waarbij na het uitrijden van de mest ook een tank water over de mest werd uitgereden. Deze metingen zijn uitgevoerd op proefvelden en volvelds. Op de proefvelden varieerde de emissie van 26 tot 36% van de TAN-gift. Bij de volveldsmeetmethode was de emissie in drie uitgevoerde metingen: 18, 19% en 68% van de TAN-gift. Bij de volveldsmetingen geeft Mosquera een mogelijke onderschatting van de emissie aan. Deze onderschatting daargelaten geven de metingen van Mosquera een gemiddelde ammoniakemissie van 33%. Mosquera *et al*. (2005) concluderen dat de methode “Spruit” kwetsbaar is in de uitvoering, omdat de weersomstandigheden, waar sterk op wordt ingespeeld, zodanig kunnen wijzigen dat alsnog een hogere emissie wordt bewerkstelligd. Ook is het in de praktijk niet altijd mogelijk te wachten op ideale bemestingsomstandigheden.

De methode Spruit (tank water over uitgereden mest) is ook al in eerdere onderzoeken onderzocht. Bussink *et al.* (1990) en Bussink & Tjalma (1991) rapporteren over emissies van 28% tot 3% wanneer 3 tot 10 mm water gelijk over de uitgereden mest wordt toegediend. Mulder & Huijsmans (1994) rapporteren over emissies van gemiddeld ca 39% bij toepassing van de duospraymethode en emissies van gemiddeld ca. 25% bij gelijk bagger over de uitgereden mest toedienen.

Deze onderzoeken geven net als Mosquera et al. (2005) aan dat de toediening van water instantaan (direct) moet gebeuren. Bij de duospraymethode is dit gegarandeerd, omdat de mest en het water in één werkgang worden toegediend. Bij het in een tweede werkgang water toedienen is er altijd een tijdspanne tussen het mest uitrijden en water toedienen. Gedurende deze tijdspanne kan een groot deel van de emissie plaatsvinden.

Bij de NFW en VBBM is bij een aantal uitrijmomenten water over de uitgereden mest verspreid met een tank. Indien bij deze situaties het water ook per uitgereden tank mest direct is toegediend dan is een emissieniveau van *ca* 30% haalbaar.

Afleiding emissiefactor voor alleen de uitrijmomenten "bovengronds uitrijden" en de toepassing van watertoevoeging bij NFW en VBBM

In Tabel 7 staan de berekende ammoniakemissies wanneer alleen gekeken wordt naar de uitrijmomenten waarbij bovengronds is uitgereden en het aandeel momenten waarbij watertoevoeging heeft plaatsgevonden. Deze emissiepercentages zijn wat lager dan de waarden die berekend zijn voor de situatie dat alle uitrijmomenten als "bovengronds" aangemerkt worden.

Tabel 7 Ammoniakemissie uitrijmomenten waarbij daadwerkelijk bovengronds is uitgereden en het aandeel momenten waarbij watertoevoeging heeft plaatsgevonden (n=aantal uitrijmomenten)

	NFW			VBBM	
	n	emissie %		n	emissie %
Bovengronds	194	68		353	68
Watertoevoeging	7	30		18	30
Gewogen gemiddeld		67			66

Discussie

Bij de berekening van de ammoniakemissie is verondersteld dat de hoeveelheid neerslag op de dag van uitrijden (dag0) gevallen is op het moment van uitrijden en dat de neerslag op de drie daarop volgende dagen (dag 1 t/m 3) is meegenomen als een hoeveelheid neerslag die op dag 1 is gevallen. Het reducerende effect van neerslag op de ammoniakemissie is daarmee mogelijk overgewaardeerd. Ter vergelijking, indien de neerslag op dag 1 t/m 3 meegenomen zou zijn als een hoeveelheid die aan het eind van dag 3 is gevallen dan zou de ammoniakemissie op de VBBM- en NFW-bedrijven respectievelijk 73% en 75% bedragen (in plaats van 68 en 71%).

Voor de berekening van de nationale ammoniakemissie van Nederland wordt voor het bovengronds breedwerpig verspreiden van dierlijke mest op grasland een emissiefactor van 74% aangehouden (Huijsmans et al., 2011). Deze emissiefactor is gebaseerd op meer dan 80 emissiemetingen bij bovengronds breedwerpig mest verspreiden in de periode 1989-2004 in Nederland. De gemiddelde weersomstandigheden tijdens die metingen waren een

windsnelheid van 3,3 m/s en een temperatuur van 15^{0}C. De temperatuur en de windsnelheden bij VBBM en NFW uitrijmomenten zijn vergelijkbaar met deze weersomstandigheden. De berekende emissiecijfers komen goed overeen met de resultaten van de uitgevoerde emissiemetingen in Nederland bij bovengrondse toepassing.

In Sonneveld et al. (2009) zijn in het kader van het Alternatief Spoor voor NFW emissiefactoren afgeleid voor bovengrondse aanwending van mest. De emissiefactoren zijn afgeleid uit een combinatie van metingen en modelberekeningen van ammoniak-concentraties. De auteurs van het rapport gaven aan dat het moeilijk was om op basis van de uitgevoerde metingen conclusies aangaande de emissies te trekken (zie bijlage 6). Sonneveld et al. (2009) hebben voor 2007 drie episodes gedestilleerd waarbij emissiefactoren afgeleid zijn. De overige metingen waren hiervoor niet geschikt. Voor deze drie episodes waren de emissiefactoren voor de ontheffingsbedrijven 16-21% en voor de referentiebedrijven 21-58%. De onzekerheden op de emissiefactoren zijn echter zeer groot en de onderzoekers geven dan ook aan dat drie emissie factoren slechts indicaties zijn en niet als generieke emissiefactoren voor ammoniakemissie in NFW gebruikt kunnen worden (bijlage 6).

Huijsmans en Verwijs (2008) geven op basis van verschillende uitgevoerde metingen in Nederland aan dat bij het toedienen van verdunde mest en het inregenen van mest een grote spreiding in de hoogte van de ammoniakemissie wordt gevonden. Bij een verdunning van 1 op 3 (1 deel mest, 3 delen water) was de gemiddelde emissiereductie meer dan 50% (18-73%). Uitgaande van een mestgift van 20 m^3/ha en een verdunning van 1 op 3 (+ 60 m^3/ha water) betekent dit in de methodiek van deze tussenevaluatie 6 mm neerslag op het moment van uitrijden. Tabellen 5 en 6 geven met de gekozen inschatting van het effect van de neerslag ook een emissiereductie aan van meer dan 50%.

4. Synthese en conclusies

4.1 Veldemissie

Binnen Nederland worden voor het uitrijden van mest verschillende emissiefactoren toegepast afhankelijk van de toegepaste mesttoedieningsmethode. Voor bovengronds breedwerpig verspreiden is de emissiefactor 74% van de toegediende TAN, voor sleepvoeten 26%, voor toediening met een sleufkouter 22% en voor zodenbemesting 19%. Deze emissiefactoren zijn gebaseerd op veldmetingen die sinds het eind van de jaren ’80 in Nederland zijn uitgevoerd.

Voor het bovengronds verspreiden wordt een emissiefactor van 68% gevonden voor de VBBM bedrijven en 69% voor de NFW bedrijven.

Het ministerie van EL&I heeft de CDM gevraagd om de emissie bij mesttoediening op bedrijven van NFW en VBBM te vergelijken met de emissie die wordt gerealiseerd met de sleepvoet. Sleepvoet is de mesttoedieningstechniek met de hoogste ammoniakemissiefactor op grasland, die wettelijk is toegestaan. Daarnaast heeft het ministerie gevraagd om de emissie te vergelijken met de sleufkouter.

De resultaten van de ammoniakemissie bij uitrijden geven aan dat zowel bij VBBM als bij NFW in 4% van de uitrijmomenten een lagere emissie dan bij de sleepvoet en sleufkouter wordt gerealiseerd (≤ 26% en <22% van de toegediende TAN). Dit werd gerealiseerd bij breedwerpig bovengrondse mesttoediening bij minimaal 15-20 mm neerslag op de dag van uitrijden.

Op de VBBM- en NFW-bedrijven is op de dag van uitrijden in veel gevallen (ca 50%) geen neerslag gevallen. De emissie bedraagt voor deze situaties 85- 90% van de aanwezige TAN. Dit weegt zwaar door in de gemiddelde ammoniakemissie die is gerealiseerd op de VBBM en NFW bedrijven. Hoewel er op NFW bedrijven op de dag van uitrijden meer situaties zonder neerslag waren dan op de VBBM bedrijven leidt dit niet tot een hogere emissie; dit is mogelijk te verklaren door de andere gemiddelde mestsamenstelling, mestgift en weersomstandigheden tijdens en na het uitrijden.

De gemiddelde emissiefactor voor bovengronds breedwerpig mesttoediening was gemiddeld 68% van de TAN voor de VBBM bedrijven en 69% voor de NFW bedrijven. De gemiddelde emissie is hiermee iets lager dan de gemiddelde emissiefactor voor bovengronds breedwerpige mesttoediening aan grasland in Nederland (74%), maar hoger dan die voor sleepvoet (26%) en sleufkouter (22%).

4.2 Bedrijfsemissie

Voor het bepalen van de bedrijfsemissie zijn alle relevante routes voor de ammoniakemissie meegenomen (stal, beweiding, mesttoediening, mestopslag) uitgaande van de relevante N-kringloopstromen en hun onderlinge afhankelijkheden. In Hoofdstuk 2 wordt aangegeven dat de totale jaarlijkse TAN-excretie op de NFW- en VBBM-bedrijven respectievelijk 6,7% en 2,1% lager is dan voor het gemiddelde melkveebedrijf in NW Nederland. Er mag daarom verwacht worden dat de rantsoenmaatregelen die de NFW- en VBBM- bedrijven toepassen tot een lagere ammoniakemissie leiden dan voor het gemiddelde bedrijf in NW Nederland.

De ammoniakemissie op bedrijfsniveau wordt echter niet alleen bepaald door rantsoenmaatregelen. De huisvesting, de hoeveelheid mest in opslag en de hoeveelheid mest die wordt uitgereden is ook van belang. Factoren die hierop van invloed zijn, kunnen verschillen voor de NFW- en VBBM-bedrijven. De belangrijkste zijn weidegang (veel weiden leidt tot minder mest in opslag en minder mest om uit te rijden), het aan- en afvoeren van drijfmest naar het bedrijf, de hoeveelheid kunstmest die wordt gebruikt en het gebruik van kunstmeststoffen die een hoge ammoniakemissie kennen (ureum).

Om het effect van voornoemde factoren in beeld te brengen is eerst de *gestandaardiseerde* ammoniakemissie van de bedrijven berekend (Bijlage 7). Uit bijlage 7 volgt dat de NFW en VBBM bedrijven *bij toepassing van zodenbemesting* een lagere *gestandaardiseerde* ammoniakemissie per ton melk realiseren dan het gemiddelde bedrijf in NW Nederland in 2009. Deze lagere *gestandaardiseerde* ammoniakemissie (bij zodenbemesting) wordt verklaard door de rantsoenmaatregelen én intensievere beweiding, die tot lagere emissies leiden uit stallen en mestopslagen en mesttoediening. De lagere *gestandaardiseerde* emissies bij mesttoediening zijn het resultaat van minder mest (er wordt immers meer beweid) en lagere TAN-gehaltes in de mest.

Echter, in VBBM en NFW wordt mest bovengronds uitgereden en niet met een zodenbemester. De totale bedrijfsemissies van NFW en VBBM bij bovengrondse mesttoediening, vergeleken met het gemiddelde bedrijf in NW Nederland dat de mest toedient met een sleepvoet of sleufkouter, staan vermeld inTabellen 8 en 9). Hierbij is voor sleepvoet en sleufkouter de gemiddelde emissiefactor gebruikt die Nederland toepast. Uit Tabellen 8 en 9 volgt dat door het bovengronds uitrijden de NFW en VBBM bedrijven tot significant hogere bedrijfsemissies komen dan een gemiddeld bedrijf in NW Nederland dat de mest toedient met een sleepvoet of sleufkouter, ondanks het feit dat er meer wordt beweid en lagere stalemissies optreden.

Tabel 8. Gemiddelde bedrijfsemissie (kg NH_3 per jaar) op NFW en VBBM bedrijven in 2010 en op het gewogen gemiddelde melkveehouderijbedrijf in noordwest Nederland, bij gebruik van verschillende toedieningsmethoden van mest. Voor de NFW en VBBM bedrijven is hier aangenomen dat alle mest bovengronds is uitgereden en er geen water is toegediend na bovengrondse mesttoediening

	Toedieningsmethode (emissiefactor)	Kg NH_3 per ton melk	Kg NH_3 per GVE
NFW 2010	Bovengronds (69%)	9,0	52,1
VBBM 2010	Bovengronds (68%)	9,4	50,8
NW NL 2009	Sleufkouter (22%)	4,8	29,9
NW NL 2009	Sleepvoet (26%)	5,3	32,9

Tabel 9. Gemiddelde bedrijfsemissie (kg NH_3 per jaar) op NFW en VBBM bedrijven in 2010 en op het gewogen gemiddelde melkveehouderijbedrijf in noordwest Nederland, bij gebruik van verschillende toedieningsmethoden van mest. Voor de NFW en VBBM bedrijven is uitgegaan van de uitrijmomenten waarop bovengronds is uitgereden en is rekening gehouden met de toediening van water na bovengrondse mesttoediening

	Toedieningsmethode (emissiefactor)	Kg NH_3 per ton melk	Kg NH_3 per GVE
NFW 2010	Bovengronds (67%)	8,8	50,8
VBBM 2010	Bovengronds (66%)	9,2	49,5
NW NL 2009	Sleufkouter (22%)	4,8	29,9
NW NL 2009	Sleepvoet (26%)	5,3	32,9

4.3 Conclusie

De totale jaarlijkse TAN-excretie op de NFW- en VBBM-bedrijven is respectievelijk 6,7% en 2,1% lager dan op het gemiddelde melkveebedrijf in NW Nederland. Daarnaast wordt op de NFW- en VBBM-bedrijven meer beweid. Dit zou samen in een lagere ammoniakemissie per ton melk resulteren indien de NFW- en VBBM- bedrijven dezelfde mesttoedieningstechniek als het gemiddelde bedrijf in NW Nederland zouden toepassen. Op de VBBM- en NFW-bedrijven wordt de mest echter bovengronds uitgereden.

De berekende ammoniakemissiefactor voor bovengronds breedwerpige mesttoediening is gemiddeld 66% van de TAN voor de VBBM-bedrijven en 67% voor de NFW-bedrijven voor de

daadwerkelijk bovengronds uitgereden mest, rekening houdend met de uitrijmomenten waarbij water over de uitgereden mest is verspreid. De gemiddelde emissie is hiermee iets lager dan de gemiddelde emissie bij bovengronds breedwerpige mesttoediening aan grasland in Nederland (74% van TAN), maar significant hoger dan die voor sleepvoet (26%) en sleufkouter (22%).

Op bedrijfsniveau is de ammoniakemissie (kg NH_3 per jaar per ton melk) op de VBBM en NFW bedrijven gemiddeld *ca* 90% hoger dan op een gemiddeld melkveebedrijf met toepassing van een sleufkouter in NW Nederland en gemiddeld *ca* 70% hoger dan op een gemiddeld melkveebedrijf met toepassing van een sleepvoet in NW Nederland.

Referenties

Bussink, D.W., J.V. Klarenbeek, J.F.M. Huijsmans & M. Bruins, 1990. Ammoniakemissie bij verschillende toedieningsmethoden van dunne mest aan grasland. Rapport A 89.086. NMI, Den Haag.

Bussink, D.W. & S.G. Tjalma, 1991. Ammoniakemissie bij verschillende toedieningsmethoden van dunne mest aan grasland. Rapport A 90.086. NMI, Den Haag.

Bussink, D.W., J.F.M. Huijsmans & J.J.M.H. Ketelaars, 1994. Ammonia volatilization from nitric-acid-treated cattle slurry, (surface) applied to grassland. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 42: 293-309.

CBS, 2011. http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/DAC00920-82AC-4E9F-8C01-122F5721D627/0/20110c72pub.pdf

CBS, 2010. Gestandaardiseerde berekeningsmethode voor dierlijke mest en mineralen. Standaardcijfers 190-2008. Den Haag/Heerlen.

CBS, 2011. Dierlijke mest en mineralen 2009. Centraal Bureau voor de statistiek. Den Haag/Heerlen.

Génermont, S, & P. Cellier, 1997. A mechanistic model for estimating ammonia volatilization from slurry applied to bare soil. *Agricultural and Forest Meteorology 88:145-167.*

Huijsmans, J.F.M., J.M.G. Hol & M.M.W.B. Hendriks, 2001. Effect of application technique, manure characteristics, weather and field conditions on ammonia volatilization from manure applied to grassland. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 49: 323-342.

Huijsmans, J.F.M., J.M.G. Hol & G.D. Vermeulen, 2003. Effect of application method, manure characteristiscs, atmosphere and field conditions on ammonia volatilization from manure applied to arable land. *Atmospheric Environment* 37: 3669-3680.

Huijsmans en Verwijs, 2008. Ammoniakemissie bij alternatieve mesttoedieningsmethoden. PRI rapport 220, Plant Research International, Wageningen, pp26.

Huijsmans, J.F.M., J.J. Schröder, G.D. Vermeulen, R.G.M. de Goede, D. Kleijn en W.A. Theunissen (2008) Emissiearme mesttoediening. Ammoniakemissie, mestbenutting en nevenaspecten. PRI rapport 195, Plant Research International, Wageningen.

Huijsmans, J.F.M., Bussink, D.W., Groenestein, C.M., Velthof, G.L., G.J. Vermeulen, 2011. Ammonia emission factors for field-applied manure, fertilisers and grazing in the Netherlands. Submitted.

Mosquera, J., J.M.G. Hol & P. Hofschreuder, 2005. Gasvormige emissies uit het melkveebedrijf van de familie Spruit, II Praktijkmetingen na het toedienen van mest. Agrotechnology & Food innovations, Wageningen UR, rapport 565, pp 45.

Mulder, E.M. & J.F.M. Huijsmans, 1994. Beperking ammoniakemissie bij mesttoediening; overzicht metingen DLO-veldmeetploeg 1990-1993. Onderzoek inzake de mest- en ammoniakproblematiek in de veehouderij 18. DLO, Wageningen, pp. 71.

PBL, 2009. Emissiearm bemesten geëvalueerd. PBL-publicatienummer 500155001, pp 63.

Šebek, 2008 Notitie evaluatie '*Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee*' 2006 en 2007, Notitie tbv EL&I, juni 2008,

Søgaard, H.T., S.G. Sommer, N.J. Hutchings, J.F.M. Huijsmans, D.W. Bussink & F. Nicholson, 2002. Ammonia volatilization from field-applied animal manure-the ALFAM model. *Atmospheric Environment* 36: 3309-3319.

Sonneveld, J.F.F.P. Bos, J.J. Schröder, A. Bleeker, A. Hensen, A. Frumau, J. Roelsma, D.J. Brus, A.J. Schouten, J. Bloem, R. de Goede en J.Bouma, 2009. Effectiviteit van het Alternatieve Spoor in de Noordelijke Friese Wouden. Wageningen Universiteit en Researchcentrum, 132 pp.

Tamminga, S., L. Šebek, W. Bussink, J. Huijsmans, A. Van Pul en G. Velthof, 2009. Maatregelen om ammoniakemissie bij bovengronds toedienen van mest te beperken. CDM advies, Wettelijke onderzoekstaken Natuur en milieu, Wageningen.

Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen and J.F.M. Huijsmans, 2009. Methodology to calculate ammonia emissions by Dutch agriculture, Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature & the Environment, WOt Report No. 70. 180 pp.

Bijlage 1 **Voorstel VBBM**

Bijlage 2 **Voorstel NFW**

Bijlage 3 **Opdrachtbrief EL&I**

Bijlage 4 **Inschatting effect neerslag op basis van verdunning mest met het ALFAM model**

Bijlage 5 **Meteo gegevens tijden en na de uitrijmomenten**

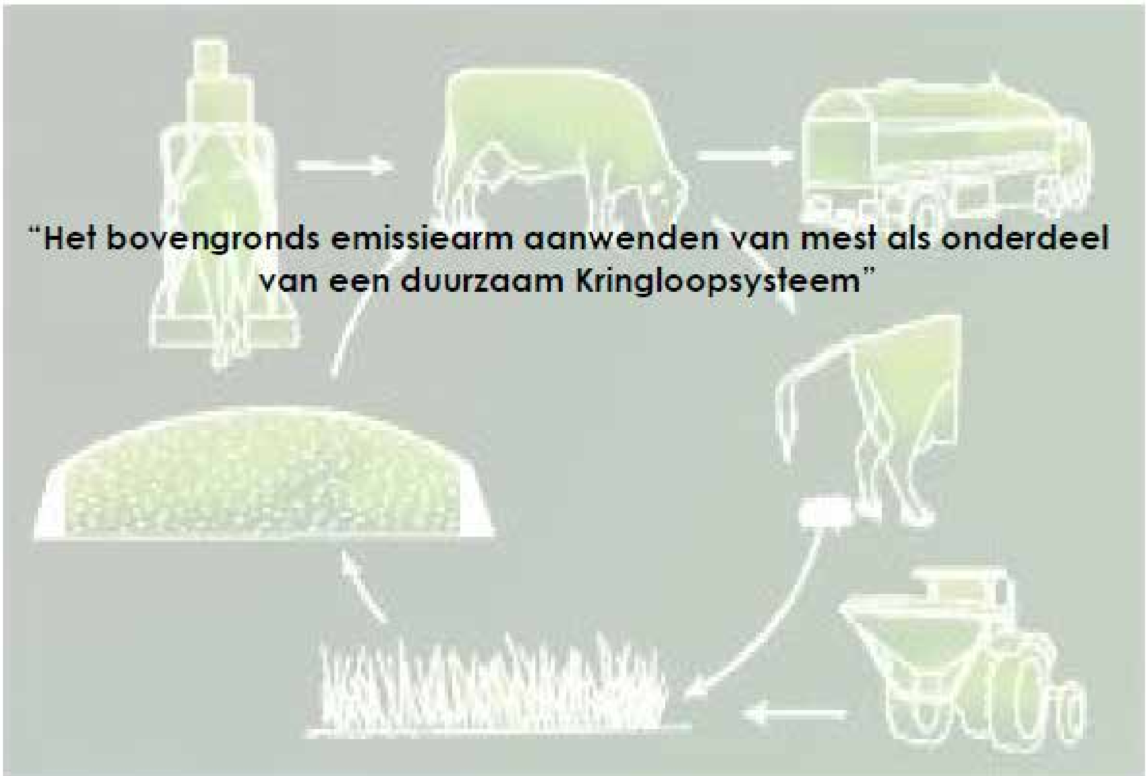
Bijlage 6 **Emissiefactoren uit Alternatieve Spoor NFW**

Bijlage 7 **Gestandaardiseerde ammoniakemissie bij toepassing van zodenbemesting**

Bijlage 1

PROJECTVOORSTEL

Voorstel van de Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu (VBBM) voor deelname aan de praktijkproef in 2010 en 2011: het onder voorwaarden Emissiearm Bovengronds aanwenden van dierlijke mest.



December 2009

Voorwoord van

Prof.Dr.Ir.J.Bouma
Emeritus professor bodemkunde
Wageningen Universiteit

Er wordt in ons land tegenwoordig nogal geklaagd over de moeizame relatie tussen burger en beleid en over een gebrek aan innovatiekracht van het bedrijfsleven. Het VBBM voorstel voor een "Praktijkproef", dat hierbij wordt gepresenteerd, is een bijzonder positieve bijdrage vanuit de veehouderij aan het verbeteren van deze twee punten van zorg. Een groep geïnspireerde burgers, in dit geval boeren, sluit de handen ineen en komt met een voorstel dat niet alleen past binnen de kaders van de huidige milieuwetgeving, maar dat ook uitzicht biedt op lagere emissies in de toekomst. De kern bestaat uit het principe van de "Kringlooplandbouw ", in dit geval toegepast op de melkveehouderij. Hier is duidelijk sprake van een innovatie. Uitgebreid eerder onderzoek, op basis van onderzoeksontheffingen van het Ministerie van LNV voor een onderzoek bij boer Theo Spruit en een groot onderzoek bij 2x29 bedrijven in de Noordelijke Friese Wouden, heeft met harde cijfers aangetoond dat genoemde kringlooplandbouw (ook wel aangeduid als het "alternatieve spoor") leidt tot o.a. mest met een lager N gehalte, tot minder kunstmestgebruik en , mits op de juiste wijze toegediend, tot vergelijkbare of lagere ammoniakemissies dan die bij de wettelijk voorgeschreven emissiearme toediening. Daarbij is het overigens belangrijk om uit te gaan van de grote variatie in ammoniakemissie die optreedt bij verschillende toedieningsmethoden. Metingen op proefvelden geven een emissierange van 1-63% voor de zodenbemester, 9-52% voor de sleepvoet en 28-100% voor bovengronds toedienen. Het hanteren van enkelvoudige percentages is in dit verband daarom niet verantwoord en levert alleen schijnzekerheden. Hoewel onderzoek in genoemde onderzoeksprojecten heeft aangetoond dat schade aan bodemstructuur en bodembiologie als gevolg van de wettelijk voorgeschreven "emissiearme toediening" met de gevolgde methoden niet aantoonbaar was, geloven veel boeren heilig in de voordelen van het bovengronds uitrijden. Het lijkt me verstandig dit serieus te nemen in deze praktijkproef nu het belang van zgn "tacit" knowledge (ervaringskennis) in de wetenschap steeds serieuzer wordt genomen. Let wel: het gaat hier om een proef! De zorg voor hogere emissies bij het oppervlakkig uitrijden van nieuwe mest als dit onder droge, zonnige en winderige condities gebeurt is terecht, zoals de metingen bij Theo Spruit aantonen.
In dit voorstel wordt daarom een concreet plan gepresenteerd om niet alleen de weersomstandigheden bij het uitrijden te documenteren maar om ook een attenderingssysteem op te zetten. Dit heeft veel bredere implicaties dan die van dit project alleen. Ook de emissie na emissiearm toedienen is natuurlijk weersafhankelijk en het structureel incorporeren van weersomstandigheden in het management kan daarom een veel bredere toepassing krijgen in toekomstig mestbeleid. Het lijkt mij dat beleid en onderzoek blij moeten zijn met een groep innovatieve boeren die "bottom-up" actief willen bijdragen aan het verbeteren van de milieukwaliteit en die bereid zijn daar een substantiële niet vrijblijvende inspanning voor te leveren. Ik ga er dan ook vanuit dat dit voorstel enthousiast zal worden verwelkomd en dat de uitkomsten ervan in 2011 een concrete bijdrage zullen leveren aan de verbetering van de milieukwaliteit in het landelijk gebied.

Prof.Dr.Ir.J.Bouma,
december 2009

Voorstel van de Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu (VBBM) voor deelname aan de praktijkproef in 2010 en 2011: het onder voorwaarden Emissiearm Bovengronds aanwenden van dierlijke mest. 1

Voorwoord

De Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu is bijzonder verheugd onderhavig projectvoorstel in te dienen. De vereniging gaat hiermee in op de uitnodiging van minister Verburg van LNV [1] om in te schrijven op de Praktijkproef in 2010 en 2011. De minister stelt hierbij, in het kader van het vierde Actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn, 2500 hectare beschikbaar waar melkveehouders hun dierlijke mest onder voorwaarden bovengronds kunnen aanwenden.
Wij hebben uiteraard kennis genomen van de geschetste voorwaarden die het ministerie hierbij heeft gesteld. In dit projectplan voegen wij daar voorwaarden aan toe. Daarnaast beschrijven wij een borgsystematiek, zodat er controle kan plaatsvinden door de overheid.

Het kunnen indienen van dit projectvoorstel is voor de vereniging een enorme mijlpaal. Jarenlang heeft de VBBM getracht ruimte te krijgen in de wetgeving voor het onder voorwaarden bovengronds aanwenden van dierlijke mest. Wij beseffen terdege dat dit een unieke kans is. Wij vertalen dit besef dan ook in zorgvuldig opgezette voorwaarden, waarbij de vereniging ook de verantwoordelijkheid neemt, waar het kan, garanties af te geven dat de voorwaarden door de deelnemers worden nageleefd.

De VBBM heeft aanbevelingen ter harte genomen zoals beschreven staan in het rapport van het Planbureau voor de Leefomgeving [2] als ook in het advies van de Commissie Deskundigen Meststoffen [3] om tot een pakket maatregelen te komen, die ammoniakemissie reductie voorstaan.

Wij menen met het projectvoorstel een gedegen plan te presenteren en hebben er vertrouwen in dat de VBBM minimaal 1250 hectare krijgt toegewezen om het voorstel in 2010 daadwerkelijk in de praktijk te brengen.

"Het bovengronds emissiearm aanwenden van mest als onderdeel van een duurzaam Kringloopsysteem"

Diana Saaman
Communicatie adviseur
december 2009
i.o.v. de VBBM

---

[1] Kamerbrief, vergaderjaar 2008-2009, 28 385, nr.134
[2] Emissiearm bemesten geëvalueerd (Planbureau voor de Leefomgeving, 2009)
[3] Maatregelen om ammoniakemissie bij bovengronds toedienen van mest te beperken (CDM, januari 2009)

Voorstel van de Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu (VBBM) voor deelname aan de praktijkproef 2 in 2010 en 2011: het onder voorwaarden Emissiearm Bovengronds aanwenden van dierlijke mest.

Inhoudsopgave

Voorstel van de Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu (VBBM) voor deelname aan de praktijkproef 3
in 2010 en 2011: het onder voorwaarden Emissiearm Bovengronds aanwenden van dierlijke mest.

Hoofdstuk 1

Inleiding en contactgegevens

Sinds 2006 heeft de Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu (verder te noemen VBBM) een Getuigschrift ontwikkeld. Hierbij staat het Natuurlijk Kringloop Systeem centraal: een bedrijfsmanagement om met een ander rantsoen een betere kwaliteit drijfmest te produceren, dat minder schadelijke stoffen bevat. Daarnaast houdt het getuigschrift voorwaarden in op het gebied van dierenwelzijn en andere milieuaspecten. Doel is om de kringloop op bedrijfsniveau te optimaliseren, waarbij de mineralen zo efficiënt mogelijk worden benut en schadelijke output afneemt.

Relevante onderdelen van dit Getuigschrift neemt de vereniging als basisvoorwaarden op voor de potentiële deelnemers om zodoende te streven naar ammoniakreductie t.o.v. een gangbare bedrijfsvoering. Er ontstaat op die manier een *Getuigschrift Praktijkproef*, de voorwaarden en certificering worden beschreven in hoofdstuk 2.1. In de paragrafen 2.2. en 2.3 worden mestbemonstering en borging van Getuigschrift beschreven.
In hoofdstuk 3 beschrijven wij overige aspecten van een pakket aan maatregelen: rekening houden met bepaalde weersomstandigheden, manieren van bovengronds uitrijden en een on line controlesystematiek.
De VBBM sluit met de deelnemende leden een convenant welke te lezen is in hoofdstuk vier, als ook de rol van de vereniging zelf bij handhaving van de gestelde voorwaarden.

Samenvattend in hoofdstuk 5: de VBBM wil zo concreet mogelijk aantonen en borgen, dat optimaal is gewerkt aan een lage NH3 emissie tijdens het uitrijden, door:
- verbetering mestkwaliteit (voerspoor → vermindering N –gehaltes)
- verlagen van de totale N bemesting (N drijfmest en N kunstmest)
- bepaalde uitrijddagen (rekening houden met weersomstandigheden)
- maximale hoeveelheden mest per keer
- uitvoerige on line registratie en mestbemonstering

Contact gegevens van de VBBM met betrekking tot dit projectvoorstel:

Diana Saaman	Communicatie adviseur voor de VBBM	Project coördinatie en communicatie; 1e contactpersoon	Ringweg 4, Wehl. T: 0314-680780 // 06 51451614
Kors den Hartog	Voorzitter van de VBBM	Bestuurder; beheert uitslagen van deelnemers; 2e contactpersoon	Polderweg 2, Eesveen. T: 0521-521388 // 06 20246019

Voorstel van de Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu (VBBM) voor deelname aan de praktijkproef in 2010 en 2011: het onder voorwaarden Emissiearm Bovengronds aanwenden van dierlijke mest. 4

Hoofdstuk 2

Getuigschrift Praktijkproef Mestbemonstering en Borging

2.1 Getuigschrift Praktijkproef

Het doel van het Getuigschrift Praktijkproef is om stikstof gerelateerde aspecten van het bedrijfsmanagement van individuele deelnemers in kaart te brengen. Door het in kaart brengen van deze aspecten kan een lagere NH_3 emissie gewaarborgd worden per deelnemer. Het Getuigschrift vormt onderdeel 1 van een totaalpakket aan maatregelen. Deelnemers die buiten deze normering scoren, krijgen geen Getuigschrift en worden door de VBBM uitgesloten van deelname aan de praktijkproef. Op basis van de resultaten over 2009 worden aan voldoende scorende ledenmelkveehouders Getuigschriften uitgereikt. Zij worden door de VBBM aangedragen als deelnemers aan de Praktijkproef.
De voorwaarden en de normeringen:
Een melkveehouder heeft een getuigschrift als hij/zij aan de voorwaarden voldoet:

Thema:	Norm	Doel	Borging
Indicator: Stikstofbenutting op bedrijfsniveau	35% en >	Hoe meer benutting, hoe minder emissie	Standaardberekening m.b.v. opgaven leveranciers en afnemers
Indicator: Ammoniakale N (TAN) in drijfmest (10% ds)	< 2,0 g/kg bij ds van 100g	Verlaging NH_3-emissie	Mestmonsters in winter en voorjaar
Maatregel: Kunstmest N per hectare/per jaar (gras)	125 kg en <	Verlaging N-input in bedrijfskringloop	Jaaroverzicht leveranciers
Maatregel: Krachtvoer per 100 kg meetmelk (BEX)	21 -25 kg	Verlaging N-input in bedrijfskringloop	Jaaroverzicht leveranciers
Maatregel: Jaarrantsoen VEM/RE	> 6,0	Verlaging N-input in bedrijfskringloop	Rekenregels BEX
Maatregel: Weidegang	Min. 150 dagen van min. 6 uur	In de wei leidt koeienmest tot minder NH_3-emissie dan in de stal. [4]	Eigen schriftelijke verklaring van deelnemer
Indicator: N-overschot (voer+(kunst)mest-melk-vlees-vee-mest)	140 kg/hectare	Verlaging N-input in bedrijfskringloop	Standaardberekening m.b.v. opgaven leveranciers en afnemers
Maatregel: Bemestingsvrije zone langs slootkanten	2 meter en >	Voorkoming afspoeling oppervlaktewater	Eigen schriftelijke verklaring van deelnemer

[4] Bij weidegang valt de NH_3 emissie per dier tot 35 procent lager uit dan wanneer zij permanent worden opgestald. *(Bron: rapport van Praktijkonderzoek Veehouderij, IMAG en het Centrum voor Landbouw en Milieu, juni 2001)*

2.2 Studiegroepen

De VBBM organiseert 2 tot 4 studiebijeenkomsten voor de deelnemers verdeeld over de 2 praktijkproefjaren. Deelnemers kunnen elkaar tijdens deze sessies scherp houden en bespreken de technische resultaten van het Getuigschrift. Ook worden de ervaringen uitgewisseld van het bovengronds aanwenden van mest in relatie tot weersomstandigheden, uitrijdmethode en de online meldingssystematiek. De studiebijeenkomst wordt begeleid door een gastspreker, in ieder geval een deskundige op het gebied van kringlooplandbouw.
Van elke studiebijeenkomst wordt een verslag gemaakt welke dienen als documenten voor de evaluatie t.z.t.

2.3 Mestbemonstering

Onderdeel 2 van het pakket aan maatregelen is het tweemaal per seizoen bemonsteren van de drijfmest uit de kelders. Bemonsteren heeft tot doel het ammoniakale stikstof gehalte in de mest te bepalen. Er is gekozen voor het afnemen van twee mestmonsters: ter extra controle en om tussentijds bij te kunnen sturen.

Bemonstering 1 vindt plaats eind januari/begin februari (voor de eerste mestgift)
Bemonstering 2 vindt plaats eind april/begin mei (na de eerst grasoogst)

De norm voor het ammoniakale stikstofgehalte is < 2,0 g/kg bij ds van 100 g

Handelswijze: hoe wordt mestmonster genomen door monsternemer van Eurolab?
Er wordt minimaal 0,4 liter en maximaal 1,5 liter bemonsterd door op minimaal 3 punten door de roosters heen te bemonsteren. De mest van die drie punten wordt bij elkaar gevoegd tot een te analyseren monster.
Mixen voorafgaand aan de monsterneming is noodzakelijk ingeval van een drijflaag. Iedereen moet mixen net aan de vooravond van de afgesproken 2 bemonsteringsperiodes.
Het kan zijn dat het onder de roosters bemonsteren soms niet kan en dan zal gemixt moeten worden tijdens de monsterneming, waarbij uit de stroom monsters worden genomen vanuit de zuigopening van de kelder.
Labcertificatie gegevens zullen op de analyserapporten worden vermeld.

Wat wordt onderzocht in de mest door Eurolab? Onderzocht wordt:
- droge stof
- asrest
- organische stof
- ammoniakale-N (NH_3/NH_4)
- organische-N
- N-totaal
- fosfaat (P_2O_5)
- kalium (K_2O)
- magnesium (MgO)
- natrium (Na_2O)
- pH
- C/N quotiënt
- C/N quotiënt organisch

2.4 Borging

Onderdeel 3 van het pakket aan maatregelen: borging.

- **Getuigschrift**: de resultaten van de deelnemers worden door een onafhankelijke adviseur in kaart gebracht. Deze persoon ontvangt van alle deelnemers de benodigde bedrijfsgegevens. Op grond daarvan worden door de VBBM Getuigschriften toegekend. De adviseur bewaart kopieën van de aangeleverde gegevens van alle deelnemers aan de praktijkproef, zodat deze gegevens ten alle tijden beschikbaar zijn voor een controle door een overheidsinstantie. Ook komen de resultaten *on line* te staan in een database. Maar daarover meer in hoofdstuk 3.2

De contactgegevens van de adviseur die in opdracht van de VBBM de resultaten ten behoeve van het Getuigschrift Praktijkproef berekent, is:

Dirksen Management Support
Voorkoopstraat 3
4112 NM Beusichem
Tel: 0345-501885
E-mail: info@dmsadvies.nl

- **Mestbemonstering**: de twee mestmonsters per deelnemer worden genomen en onderzocht door:

Eurolab
Danzigweg 16
7418 EN DEVENTER
Tel: 0570-502010
E-mail: info@eurolab.nl

Certificatie van Eurolab:

NEN-EN-ISO 9001: 2000

Certificatie van Eurolab m.b.t. het analyseren: NEN-EN ISO/IEC 17025. Rva: L201

Ook de uitslagen van de bemonsteringen komen *on line* te staan. Kopieën van de uitslagen worden beheerd door Kors den Hartog, voorzitter van de VBBM. (voor contactgegevens, zie hoofdstuk Inleiding)

Hoofdstuk 3

Voorwaarden Weersomstandigheden On line systeem

3.1 Voorwaarden

De VBBM heeft kennis genomen van de voorwaarden die het ministerie van LNV heeft gesteld [5]. De voorwaarden worden toegevoegd aan het pakket maatregelen en het borgingssysteem van de VBBM. Deelnemers zijn/worden geïnformeerd over de door de overheid opgestelde voorwaarden, te weten:

- het in acht nemen van een bemestingsvrije strook van 2 meter langs waterlopen
- de bedrijven en areaal van de deelnemers bevinden zich in Noord –Holland, Zuid –Holland, Zeeland, Utrecht, Flevoland, Noord –Oostpolder, Friesland, Groningen en Drenthe (Veengebieden).

3.2 Weersomstandigheden

Een factor waardoor de hoeveelheid ammoniakemissie wordt beïnvloedt tijdens en na het uitrijden is het weer. Een emissiereducerende maatregel is om het tijdstip zodanig uit te kiezen dat de weersomstandigheden er toe leiden dat de ammoniakemissie beperkt blijft. [6] Dit betekent in het algemeen:
- condities met lage windsnelheden, lage temperatuur (tot 25 ◦ c)en bewolkt weer (lage instraling) en hoge luchtvochtigheid (50-70%) en:
- tijdens een neerslagperiode.

De deelnemers committeren zich bij het uitrijden van mest aan deze weersomstandigheden. De VBBM introduceert hiertoe een on line meldingstool, zie paragraaf 3.3.
Wanneer er een noodzaak is om te bemesten terwijl het weer afwijkt van de bovengenoemde omstandigheden, hanteren de deelnemers: watertoevoeging in de tweede gang of de sleepvoet methode of gebruik van een ketsplaat boven de sproeiboog bij hoge windsnelheden. Inzet van deze ondersteunende technieken worden on line gemeld.

Afwijkende weersomstandigheden zijn:
temperatuur > 25 graden (watertoevoeging in tweede gang of sleepvoet)
hoge windsnelheid > windkracht 5 (inzet ketsplaat of sleepvoet)

---

[5] Vierde Nederlandse Actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn (2010-2013) maart 2009 LNV
[6] Maatregelen om ammoniakemissie bij bovengronds toedienen van mest te beperken (CDM, januari 2009)

3.3 On line controlesystematiek

Er zijn in de voorafgaande hoofdstukken en bijbehorende paragrafen allerlei maatregelen beschreven, die moeten bijdragen tot ammoniakreductie op een aanvaardbaar niveau bij het bovengronds aanwenden van mest. Dit aanvaardbare niveau is door het ministerie van LNV gesteld op vergelijkbare NH3 uitstoot bij sleepvoetbemesting.

Achteraf zijn zichtcontroles door de overheid(instanties) op de toepassing van beschreven technische maatregelen moeilijk te controleren of zij wel of niet zijn toegepast. Dit geldt echter niet voor de management maatregelen, die zich goed lenen voor zichtcontrole achteraf. De gegevens en de bijbehorende resultaten liggen gedurende het jaar van de praktijkproef ter inzage en zijn verifieerbaar. *(zie paragraaf 2.3)*

De VBBM kiest derhalve voor een ruime melding. Dit leidt tot een betere, gerichte en uitvoerbare controleerbaarheid door de overheid. De VBBM neemt hiermee de aanbeveling over uit het PBL rapport [7] en de vereniging heeft deze aanbeveling als volgt uitgewerkt ten behoeve van de praktijkproef:

Website
De VBBM heeft ten behoeve van de praktijkproef inmiddels de domeinnaam www.vbbm-kringloopdrijfmest.nl geclaimd. Onder deze naam is inmiddels een demoversie beschikbaar van de website (www.vbbm-kringloopdrijfmest.nl) met een inlog systeem. Elke deelnemer krijgt een gebruikersnaam en wachtwoord om in het besloten gedeelte van de website in te loggen. Ook de relevante overheidsinstanties krijgen een gebruikersnaam en wachtwoord (Het is aan het ministerie van LNV om t.z.t. aan te geven welke afdelingen/ instanties hiervoor in aanmerking komen).

---

[7] Emissiearm bemesten geëvalueerd (Planbureau voor de Leefomgeving, 2009)

Toepassingen website en inlog systeem:



Na het inloggen komt de geregistreerde bezoeker op een pagina met het keuzemenu:
Uw gegevens: gegevens van de ingelogde persoon
Invoeren melding: hierin vult deelnemer de datum; tijdstip; hoeveelheid m3 p hectare etc in. **Dan klikken op OPSLAAN. Melding komt direct in database Overzicht**
Overzicht : alle (actuele) meldingen staan overzichtelijk vermeld.
Deelnemers: achter deze link staan de bedrijfsgegevens en certificatie en mestbemonsteringsuitslagen van alle deelnemers op alfabetische volgorde.
Nadere toelichting:
LINK *INVOEREN Melding*:
Iedere deelnemer meldt binnen een termijn van 24 uur voor tot 24 uur na wanneer hij/zij mest uit gaat rijden of heeft gereden. Deze melding is in een database voor iedere geregistreerde gebruiker toegankelijk om in te zien.
Bij deze melding vult de deelnemer in:

- datum en (verwacht) tijdstip van uitrijden
- waar is/wordt uitgereden (kadastraal nummer of adres perceel)
- (voorgenomen) hoeveelheid mest per hectare
- de manier hoe is/wordt uitgereden (hoeveelheid met water p.m3 mest/ sleepvoet/ketsplaat/breedwerpig)

Pas als alle velden zijn ingevuld, werkt de button *OPSLAAN*.
Bij het niet volledig invullen van de velden krijgt de deelnemer een foutmelding, waarbij de melding dus niet geregistreerd wordt.
Nadat de gegevens zijn opgeslagen, is de melding van een deelnemer direct te lezen in het overzicht. Het is op deze wijze geheel inzichtelijk wie, waar, wanneer, hoe en hoeveel mest uitrijd of heeft uitgereden.

Deelnemers kunnen een gedane melding zelf niet meer wijzigen, hiervoor is alleen de moderator (webmaster) toegerust. Deelnemers die een melding aan willen passen, sturen hiertoe via de mail een verzoek naar de webmaster. De webmaster verzamelt deze verzoeken gedurende de praktijkproef.

Een demo versie staat inmiddels on line. Zie www.vbbm-kringloopdrijfmest.nl

Dankzij dit meldingssysteem kan een controlerende instantie gericht deelnemers bezoeken.

Hoofdstuk 4

Convenant deelnemers
Taak en verantwoordelijkheden VBBM

4.1 Convenant deelnemers

De vereniging en haar leden is er alles aan gelegen om de praktijkproef goed en succesvol te laten verlopen. Om het pakket aan maatregelen en de goede intenties duidelijk te communiceren vraagt de VBBM aan deelnemende leden bij aanvang van de praktijkproef een convenant te tekenen.
Hierbij een dergelijk convenant in concept versie:

Praktijkproef 2010: emissiearm bovengronds uitrijden van dierlijke mest
Naam deelnemer:
Wonende te:
UBN:
weet zich gehouden en houdt zich aan:

- de bedrijfsvoering af te stemmen op het Natuurlijk Kringloop Systeem, door rantsoenaanpassing en de overige voorwaarden te implementeren zoals omschreven staan in het Getuigschrift Praktijkproef
- zijn/haar bedrijfsgegevens en Getuigschrift Praktijkproef ten alle tijden te overleggen aan een bevoegde overheidsinstantie en de VBBM.
- een kopie van zijn/haar gegevens en resultaten in bewaring geven aan Dirsken Management Support te Beusichem.
- het twee maal laten bemonsteren van de dierlijke mest in de kelders
- het uitrijden van dierlijke mest onder zo gunstig als mogelijke weersomstandigheden, te weten: condities met lage windsnelheden, lage temperatuur en bewolkt weer (lage instraling) en/of tijdens een neerslagperiode.
- het uitrijden van dierlijke mest onder zeer ongunstige weersomstandigheden (hoge instraling en bij een windkracht van 5 of >) gepaard te laten gaan met de toevoeging van water; of de inzet van een sleepvoet; of het plaatsen van een ketsplaat al naar gelang deze weersomstandigheden zijn
- het online melden (24 uur voor of na) van de uitrijdatum, als ook waar, hoe, hoeveel en op welke wijze.
- meld onverwachte situaties of problemen die verband houden met deelname aan de praktijkproef tijdig, doch uiterlijk binnen 48 uur, aan de VBBM

Het VBBM bestuur geeft negatief advies aan LNV over een verstrekte ontheffing aan een deelnemer, als de deelnemer de normen van het Getuigschrift niet haalt; als bij een steekproef de aard van de melding niet overeenkomt met de praktijkbevinding en als de deelnemer geen deugdelijke administratie van bedrijfsgegevens kan overleggen.

Datum: Handtekening:

De VBBM is er alles aan gelegen om de praktijkproef goed en succesvol te laten verlopen.

Taken VBBM:

- randvoorwaarden en pakket aan maatregelen organiseren
- bekostigen en laten ontwikkelen van een on line controlesysteem
- beheren van deze website en de controlesystematiek
- het contact onderhouden met het ministerie van LNV
- Getuigschriften uitreiken aan deelnemers met voldoende resultaat op bedrijfsniveau
- Selectie van deelnemers (zie bijlage)
- Afspraken maken met Eurolaboratorium en Dirksen Management Support

Verantwoordelijkheden VBBM:

- het schrijven en indienen van het projectvoorstel t.b.v. deelname aan de praktijkproef
- zorg dragen voor de ondertekening door alle deelnemers van een convenant in januari 2010 voor aanvang van de Praktijkproef
- evaluatie schrijven voor het ministerie van LNV na de Praktijkproef

- het tijdens het mestseizoen steekproefsgewijs checken van de deelnemers na een melding van mestuitrijden (Alle deelnemers krijgen minimaal 1 keer een zichtcontrole door een vertegenwoordiger van het VBBM- bestuur tijdens het uitrijden van mest. Deze controle en de bevindingen worden op schrift gesteld en gearchiveerd door de VBBM.)

- het ontzeggen van deelname aan een deelnemer of deelnemers die zich al of niet opzettelijk onthouden aan gemaakte afspraken zoals binnen het convenant staan beschreven (hetzij na een melding door een overheidsinstantie, hetzij door eigen steekproef; hetzij door het niet halen van de normering van het Getuigschrift)

Nawoord

De VBBM meent met het projectvoorstel een gedegen plan te presenteren en hebben er vertrouwen in dat de VBBM minimaal 1250 hectare krijgt toegewezen om het voorstel in 2010 daadwerkelijk in de praktijk te brengen. Hierbij willen wij aangeven dat er binnen onze vereniging voldoende potentie aanwezig is om meer dan 1250 hectare in te vullen, mochten er hectares 'over blijven'.

Bijlage 1 Deelnemers

	Naam	Adres	Woonplaats	Aantal ha
1	Kok	Van Boetselaerlaan 3	Hoogland	28
2	Nijland	De Weidenweg 5	Ruinerwold	32
3	Lozeman	Asschatterweg 235	Achterveld	26
4	Rumph	Zegelhorstweg 4	Meppel	28
5	Blokker	Broerdijk 10	Midwoud	53
6	Loenen van	Arnhemseweg 91a	Leusden	48
7	Kok	Oude Wetering 118	Mastenbroek	46
8	With de	Kloosterweg 5	Marum	33
9	Bunnik	Meye 77	Bodegraven	75
10	Steenbergen	Zuidveld 16	Onnen	40
11	Keurentjes	Gemaalweg 12	Rutten	41
12	Hul	Nesweg 17	Kampen	39
13	Adrichem	Gaagweg 34	Schipluiden	28
14	Aalberts	Cellemuiden 37	Hasselt	45
15	Hartog den	Gein Zuid 26	Abcoude	80
16	Engwerda-Keurentjes	Rustenburgerweg 13	Tytsjerk	32
17	Hartog den	Polderweg 2	Eesveen	43
18	Wester	Pade 16	Opmeer	66
19	Winden van	Zuiderweg oost 2	Twisk	25
20	Kleyweg	Slochterdiep 3	Lageland	60
21	Kreuger	Polderweg 6	Loenersloot	20
22	Middelaar-Schotsman	Hopweg 42	Rutten	25
23	Zeestraten	Leidsestraat 185	Hillegom	50
24	Tjeerdsma	Sweachsterwei 2	Lippenhuizen	50
25	Bakhuisen	Gein Noord 43	Abcoude	43
26	Jansen-Hoenink	Strengenweg 5	Borger	53
27	Bisschop	Kl.Kloosterweg 12a	Rouveen	38
28	Koopman	Brandligtdijk 12	Stuifzand	60
29	Kooij van der	Broekpolderweg 3	Maasland	32
30	Zadelhoff van	Vreelandseweg 36	Nigtevecht	63

Voorstel van de Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu (VBBM) voor deelname aan de praktijkproef 15
in 2010 en 2011: het onder voorwaarden Emissiearm Bovengronds aanwenden van dierlijke mest.

Bijlage 2 Overzicht: pakket maatregelen

Deelnemers				
	Input	Controlerende organisatie	Uitgifte door	Controle status
Getuigschrift	- Intentieverklaring voor deelname in 2010 + bijwonen studieclubs bedrijfsmanagement. - Bedrijfsgegevens 2010 aanleveren voor deelname in 2011. - Bedrijfsgegevens 2011 aanleveren voor evaluatie totaal in 2012.	DMS te Beusichem	VBBM	Openbaar via website vanaf januari 2010 voor geregistreerde gebruikers
Mestbemonstering	Februari en mei 2010 en in februari en mei 2011	Eurolab te Deventer	VBBM	Openbaar voor geregistreerde gebruikers via website na beschikbaar komen uitslagen
Studieclub deelname	Minimaal 1 studieclub deelname per jaar volgen	VBBM	VBBM	Registratie door VBBM
Startbijeenkomst januari 2010	Alle deelnemers moeten aanwezig zijn voor bespreking voorwaarden en ondertekenen convenant	VBBM	VBBM	Registratie door VBBM

Praktijkvoorwaarden			
	Wijze van mest aanwenden	Controle systematiek	Controle status
Gunstige weersomstandigheden (zie definitie in par.3.2 en bijlage 3)	bovengronds	On line melding (van 24 uur voor tot 24 uur na de mesttoediening)	Openbaar voor geregistreerde gebruikers
Minder tot ongunstige weersomstandigheden (Zie definitie in par.3.2 en bijlage 3)	Bovengronds met watertoevoeging/ sleepvoet/ gebruik van ketsplaat	On line melding (van 24 uur voor tot 24 uur na de mesttoediening	Openbaar voor geregistreerde gebruikers
Steekproeven		Zichtcontrole met rapportage	Door VBBM commissie op locatie deelnemer

Bijlage 3 Documenten voor deelnemers

Bij aanvang van de proef krijgen de deelnemers naast het te ondertekenen convenant enkele documenten uitgereikt:

- Handleiding on line meldingssytematiek plus wachtwoord en inlognaam
- Eigen Verklaring document (1)
- Gekleurde kaarten met beschreven weersomstandigheden, om te voorkomen dat er teveel interpretatie ontstaat over de definitie van gunstige of ongunstige weersomstandigheden waaronder mest bovengronds kan worden uitgereden. (2)

(1)

==

Eigen Verklaring over 2010 (en later over 2011)

Naam deelnemer: Woonplaats:

Relatienr LNV: Jaar:

Hierbij verklaart ondergetekende, dat:

- bij het bovengronds uitrijden van de mest een bemestingsvrije zone van 2 meter langs de slootkanten is aangehouden

- het melkvee minimaal 150 dagen van minimaal 6 uur per dag weidegang heeft gehad in 2010, namelijk in de periode: ……………………………………………………….

Aldus naar waarheid ingevuld,

Datum: Handtekening:

==

(2) zie volgende pagina…

Voorstel van de Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu (VBBM) voor deelname aan de praktijkproef in 2010 en 2011: het onder voorwaarden Emissiearm Bovengronds aanwenden van dierlijke mest. 1

Kaarten: het definiëren van weersomstandigheden in relatie tot handelswijze bovengronds aanwenden van mest:

Definitie 1 Weersomstandigheden met Groen licht

Het breedwerpig bovengronds uitrijden van dierlijke mest wordt als zodanig aanbevolen bij:

- **bewolkt weer en/of bij neerslag**
- **temperatuur < 25 graden**
- **windkracht < 5**
- **voor of tijdens dauw**

Definitie 2 Weersomstandigheden met Oranje licht

Het breedwerpig bovengronds aanwenden van mest verdient aanpassingen bij:

- **een temperatuur > 25 graden** (aanpassing is bijvoorbeeld: watertoevoeging in tweede gang of sleepvoet)
- **windkracht > 5** (aanpassing is: gebruik ketsplaat of lage sproeiboom of sleepvoet)

Definitie 3 Weersomstandigheden met Rood licht

Het breedwerpig uitrijden van mest wordt sterk afgeraden bij:

- **een temperatuur > 25 graden in combinatie met felle zon**
- **windkracht > 9**

Voorstel van de Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu (VBBM) voor deelname aan de praktijkproef in 2010 en 2011: het onder voorwaarden Emissiearm Bovengronds aanwenden van dierlijke mest.

Bijlage 2

“Tûk & Kreas Buorkje”

Voorstel
Praktijkproef emissiearm bovengronds aanwenden van dierlijke mest, periode 2010-2011

Vereniging Noardlike Fryske Walden
Lavendelheide 9
Postbus 186
9200 AD Drachten
T: 0512 305187

Contactpersoon

G. van Drooge
E: gvdrooge@projectenltonoord.nl
M: 06-22946318

December 2009

Voorwoord

Er wordt in ons land tegenwoordig nogal geklaagd over de moeizame relatie tussen burger en beleid en over een gebrek aan innovatiekracht van het bedrijfsleven. Het NFW voorstel voor een "Praktijkproef" ,dat hierbij wordt gepresenteerd, is een bijzonder positieve bijdrage vanuit de veehouderij aan het verbeteren van deze twee punten van zorg. Een groep geïnspireerde burgers, in dit geval boeren, sluit de handen ineen en komt met een voorstel dat niet alleen past binnen de kaders van de huidige milieuwetgeving, maar dat ook uitzicht biedt op lagere emissies in de toekomst. De kern bestaat uit het principe van de "Kringlooplandbouw ", in dit geval toegepast op de melkveehouderij. Hier is duidelijk sprake van een innovatie. Uitgebreid eerder onderzoek, op basis van onderzoeksontheffingen van het Ministerie LNV voor een onderzoek bij boer Theo Spruit en een groot onderzoek bij 2x29 bedrijven in de Noordelijke Friese Wouden, heeft met harde cijfers aangetoond dat genoemde kringlooplandbouw (ook wel aangeduid als het "alternatieve spoor") leidt tot o.a. mest met een lager N gehalte, tot minder kunstmestgebruik en, mits op de juiste wijze toegediend, tot vergelijkbare of lagere ammoniakemissies dan die bij de wettelijk voorgeschreven emissiearme toediening. Daarbij is het overigens belangrijk om uit te gaan van de grote variatie in ammoniakemissie die optreedt bij verschillende toedieningmethoden. Metingen op proefvelden geven een emissierange van 1-63% voor de zodebemester, 9-52% voor de sleepvoet en 28-100% voor bovengronds toedienen. Het hanteren van enkelvoudige percentages is in dit verband daarom niet verantwoord en levert alleen schijnzekerheden. Hoewel onderzoek in genoemde onderzoeksprojecten heeft aangetoond dat schade aan bodemstructuur en bodembiologie als gevolg van de wettelijk voorgeschreven "emissiearme toediening" met de gevolgde methoden niet aantoonbaar was, geloven veel boeren heilig in de voordelen van het bovengronds uitrijden. Het lijkt me verstandig dit serieus te nemen in deze praktijkproef nu het belang van zgn. "tacit" knowledge (ervaringskennis) in de wetenschap steeds serieuzer wordt genomen. Let wel: het gaat hier om een proef! De zorg voor hogere emissies bij het oppervlakkig uitrijden van nieuwe mest als dit onder droge, zonnige en winderige condities gebeurt is terecht, zoals de metingen bij Theo Spruit aantonen. In dit voorstel wordt daarom een concreet plan gepresenteerd om niet alleen de weersomstandigheden bij het uitrijden te documenteren maar om ook een attenderingssysteem op te zetten. Dit heeft veel bredere implicaties dan die van dit project alleen. Ook de emissie na emissiearm toedienen is natuurlijk weersafhankelijk en het structureel incorporeren van weersomstandigheden in het management kan daarom een veel bredere toepassing krijgen in toekomstig mestbeleid. Het lijkt mij dat beleid en onderzoek blij moeten zijn met een groep innovatieve boeren die "bottom-up" actief willen bijdragen aan het verbeteren van de milieukwaliteit en die bereid zijn daar een substantiële niet vrijblijvende inspanning voor te leveren. Ik ga er dan ook vanuit dat dit voorstel enthousiast zal worden verwelkomd en dat de uitkomsten ervan in 2011 een concrete bijdrage zullen leveren aan de verbetering van de milieukwaliteit in het landelijk gebied.

Prof.Dr.Ir.J.Bouma
Emeritus professor bodemkunde
Wageningen Universiteit.

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding

De Vereniging De Noardlike Fryske Wâlden (NFW) bepleit al vele jaren meer ruimte in wet- en regelgeving voor het onder voorwaarden bovengronds uitrijden van dierlijke mest. Deze wens heeft te maken met de specifieke bedrijfsomstandigheden in de Noordelijke Friese Wouden en de zorg over de effecten van het verplicht emissiearm aanwenden van dierlijke mest op bodemstructuur, bodemfauna en weidevogelpopulaties. Hiertoe is mede op initiatief van agrariërs in de Noordelijke Friese Wouden het ‘Alternatief Spoor’ ontwikkeld. Dit bedrijfssysteem is gebaseerd op de bodem – plant – dier kringloop met een zo laag mogelijke stikstof-input. Kenmerkend voor het bedrijfssysteem is het eiwitarm en structuurrijk voeren van de veestapel. Afgelopen jaren is op het bedrijf van Theo Spruit in Zegveld en in de Noordelijke Friese Wouden veel onderzoek verricht op basis van onderzoeksontheffingen naar de effecten van het bovengronds uitrijden van dierlijke mest in combinatie met ‘Altenatieve Spoor’ . Er is onderzocht of het mogelijk is met specifieke maatregelen in de voeder-bemestingscyclus mest te produceren met minder minerale stikstof, (Sonneveld en Bouma, 2005) en (Sonneveld et al 2009). Door de minister van LNV is in antwoord op Kamervragen met enige regelmaat naar het betreffende onderzoek in de Noordelijke Friese Wouden verwezen.

Genoemd onderzoek heeft inderdaad laten zien dat mest van het “Alternatieve Spoor” significant minder minerale-N bevat maar ook dat de door de boeren gewenste oppervlakkige toediening van mest alleen bij gunstige weersomstandigheden of na beregening resulteert in een emissie die vergelijkbaar is met die van de verplichte emissiearme toediening.
Het verlies van stikstof via ammoniakvervluchtiging na toediening van mest is maar één van de vele routes waarop stikstof het bedrijf kan verlaten. Centraal staat daarom in het Alternatieve Spoor de totale benutting van stikstof op het hele bedrijf. Daarom moet ook de emissie van ammoniak vanuit bedrijfsniveau bekeken worden Het bovengronds aanwenden op bedrijfsniveau vraagt wel om borging: er is immers sprake van een risico op verhoogde emissies. Vraag is welke voorwaarden moeten worden gesteld om die borging te verkrijgen.
De Vereniging NFW is verheugd dat de Minister van LNV in het Vierde Nederlandse Actieprogramma Nitraatrichtlijn (2010 – 2013) de mogelijkheid heeft gecreëerd voor het realiseren van een praktijkproef waarin de uitvoerbaarheid en handhaafbaarheid van emissiereducerende maatregelen uit het ‘Alternatieve Spoor’ nader onderzocht kan worden.

De Vereniging NFW is van mening dat met dit voorstel, gebruikmakend van alle relevante kennis die de afgelopen jaren in haar werkgebied is opgedaan onder andere in samenwerking met Wageningen UR, een gedegen plan van aanpak is opgesteld voor het uitvoeren van de praktijkproef emissiearme bovengrondse toediening dierlijke mest in het Noorden van het land in 2010 en 2011, voor een areaal van circa 1250 ha inclusief het bedrijf van Theo Spruit in Zegveld.

2. Doel en beoogde resultaten van de praktijkproef

Uit het vele onderzoek dat de laatste jaren is gedaan naar emissie van ammoniak uit mest is gebleken dat de emissie effectief kan worden beperkt door de mest op emissiearme wijze toe te dienen. Het onderzoek 'Effectiviteit van het Alternatieve Spoor in de Noordelijke Friese Wouden' (Sonneveld et al 2009) heeft voorts laten zien dat de mate waarin ammoniak bij het uitrijden van mest vrij komt, kan worden beperkt met bepaalde maatregelen, zoals een stikstofarm voederregime. Metingen van ammoniakemissies in het veld zijn gecompliceerd en worden gekenmerkt door een grote variabiliteit, die vooral ook samenhangt met de weersomstandigheden bij uitrijden of dat nu emissiearm dan wel oppervlakkig gebeurt. De hoeveelheid ammoniak die bij alternatief management en bovengrondse toediening per ha vrij komt kan – afhankelijk van de aard van de genomen management maatregelen - niettemin liggen op een aanvaardbaar niveau.
Op basis van de bovengenoemde onderzoeken en de kennis en ervaring van de betrokken agrariërs is een pakket van emissiereducerende maatregelen opgesteld dat een aanvaardbare emissie bij bovengrondse toediening nastreeft.
De Vereniging NFW stelt zich tot doel om in de praktijkproef inzicht te krijgen in hoeverre dit pakket van maatregelen uitvoerbaar en handhaafbaar is op bedrijfsniveau en welke financiële en administratieve lasten er mee gemoeid zijn.

De praktijkproef zal een antwoord moeten geven op vraag hoe management maatregelen, die een aanvaardbare ammoniakemissie bij bovengrondse toediening tot doel hebben, op een effectieve en duurzame wijze kunnen worden geborgd. Hierbij zal in het kader van het Transforum project 'Zelfsturing & Profit NFW' gebruik worden gemaakt van de expertise van Prof K.Termeer (bedrijfskundige Wageningen-UR).

2.1 Beoogde resultaten van de praktijkproef

De praktijkproef levert na afloop de volgende resultaten op.

1. Een pakket van concrete en effectieve management maatregelen die ondernemers op bedrijfsniveau kunnen nemen om de emissie van ammoniak uit dierlijke mest bij bovengronds uitrijden te beperken tot een aanvaardbaar niveau, vergelijkbaar met emissie bij gebruik van de sleepvoet.
2. Duidelijkheid of voldoende kan worden gewaarborgd dat ondernemers de betreffende management maatregelen uitvoeren.
3. Inzicht in de bijbehorende financiële en administratieve lasten.
4. Voorstel voor aanpassing van wet –en regelgeving met betrekking tot emissiearme bovengrondse toediening van dierlijke mest.

3. Rol van de Vereniging NFW

De Vereniging NFW neemt de rol op zich van supervisor. Dit houdt de volgende taken en/of werkzaamheden in

- De NFW draagt de eindverantwoordelijkheid voor het realiseren van de praktijkproef in het Noorden van het land binnen door de Minster van LNV gestelde randvoorwaarden

- De NFW stelt een te realiseren pakket van emissiereducerende maatregelen voor op grond waarvan de Minister van LNV na raadpleging van de CDM ontheffing verleent aan deelnemende bedrijven voor de jaren 2010 en 2011

- De NFW doet een voorstel voor de borging van de naleving van de maatregelen in de pakketten.

- NFW stelt vast welke bedrijven aan de proef mee doen.

- De NFW zorgt er voor dat deelnemende bedrijven niet nabij verzuringgevoelige gebieden liggen.

- De NFW sluit met elke deelnemer een overeenkomst waarin afspraken worden vastgelegd over de uit te voeren managementmaatregelen, de wijze van registratie, het beschikbaar stellen van bedrijfsgegevens en het toelaten van specifieke bedrijfcontroles.

- De NFW ziet er op toe dat deelnemende bedrijven hun managementmaatregelen verantwoorden in een op het bedrijf aanwezig logboek.

- De NFW rapporteert aan LNV minimaal één keer per jaar over de voortgang van de praktijkproef.

- De NFW ziet er op toe dat deelnemende bedrijven geen dierlijke mest uitrijden binnen twee meter uit de slootkant

- De NFW sluit bedrijven van verdere deelname aan de proef uit indien het bedrijf zich niet houdt aan de voorwaarden van de proef of indien politie of AID hebben vastgesteld dat de ondernemers zich niet houden aan de overige bepalingen van het Besluit Gebruik Meststoffen. In dat geval zal de NFW het Ministerie adviseren om de ontheffing in te trekken

- LNV kan de proef tussentijds beëindigen indien de NFW nalatig is maatregelen te nemen tegen deelnemende bedrijven die de voorwaarden van de proef of de bepalingen van het Besluit Gebruik Meststoffen overtreden.

4. Voorgestelde management maatregelen in het pakket.

Uitgangspunt voor het pakket management maatregelen is het realiseren van een ammoniakemissie die vergelijkbaar is met de praktijk van de verplichte emissiearme aanwending. Als referentie is gekozen de groep van bedrijven uit het onderzoek ' Effectiviteit Alternatief Spoor' met de laagst gemeten en berekende ammoniakemissies. De bedrijfsvoering en de bedrijfsresultaten van deze bedrijven vormen de basis van de voorgestelde management maatregelen en de te verwachten effecten.
De volgende acht management maatregelen vormen onderdeel van het voorgestelde pakket. De maatregelen moeten er voor zorgen dat door sturing op de N-input het Nmin gehalte van dierlijke mest verlaagd wordt naar een maximale waarde van 1,8 g/kg mest. In combinatie met lagere giften dierlijke mest en een emissiefactor lager dan 35 % mag aangenomen worden dat de NH3-emissie in voldoende mate kan worden beperkt.

Maatregel	**Doel**	**Normering**	**Borging**
N uit kunstmest	Verlaging N-input in bedrijfskringloop	Max 100kg N/ha	Jaaroverzicht leveranciers
Ruw Eiwit Gehalte in Rantsoen	Verlaging N-input in bedrijfskringloop	Max RE rantsoen 15,0 %	Rekenregels BEX
N-overschot (voer+(kunst)mest-melk-vlees-vee-mest)	Verlaging N-input in bedrijfskringloop	Max 125 kg N/ha	Standaardberekening mbv opgaven leveranciers en afnemers
Nmin in dierlijke mest (TAN)	Verlaging NH3-emissie	Max 1,8 g Nmin/kg mest bij 100 gr ds	Mestmonsters in winter en voorjaar
Bemestingvrije zone	Voorkoming afspoeling oppervlaktewater	Minimaal 2 meter breed langs watergang	Schriftelijke verklaring + steekproef
Uitrijtechniek	Minder vervluchtiging	Minimaal omgekeerde ketsplaat ('exactverdeler') toepassen	Schriftelijke verklaring + steekproef
Mestgift	Verhoging N-opname gewas, minder vervluchtiging	Max 20 m3/ha per gift	Digitale opgave vooraf en achteraf met 24-uurs termijn
Weeromstandigheden	Verhoging N-opname gewas, minder vervluchtiging	Uitrijden bij gunstige omstandigheden; bij minder gunstige omstandigheden alleen in combinatie met watertoevoeging in 2^{e} gang; bij ongunstige omstandigheden minimaal de	Digitale opgave vooraf en achteraf met 24-uur termijn + steekproef

		sleepvoet	

Van deelnemers wordt verwacht dat zij alle genoemde maatregelen op hun bedrijf doorvoeren:

5. Borging

De borging heeft betrekking op het opstellen van een transparant protocol, het verzamelen en analyseren van de door de boeren verzamelde gegevens en het zo nodig begeleiden van de boeren bij de uitvoering van deze praktijkproef. Uiteindelijk zal de praktijkproef moeten leiden tot een simpele en adequate borging op basis van aangeleverde en berekende bedrijfsgegevens. Onderzocht moet worden welke combinaties van gegevens kunnen volstaan voor het borgen, zo veel mogelijk aansluitend bij bestaande wet- en regelgeving.
Het Transforum project 'Zelfsturing en Profit NFW' zal hierin een belangrijke ondersteunende rol vervullen.
De Vereniging Noardlike Fryske Wâlden kent al enige jaren het Woudencertificaat. Dit certificaat is bedoeld om bedrijven inzicht te geven in hun prestaties op gebied van mineralenmanagement en te stimuleren in een economisch duurzame en ecologische verantwoorde bedrijfsvoering.

In het kader van de praktijkproef zullen de volgende borgingsactiviteiten ondernomen worden.

5.1. Algemeen

- Per deelnemer zal door de NFW een dossier bijgehouden worden van alle relevante informatie. Het Buro NFW, gevestigd te Drachten beheert administratief de dossiers. De dossiers kunnen elk moment door bevoegde instanties (o.a. AID) worden ingezien. De dossiers worden zodanig ingericht dat controle op bedrijfsniveau door derden (bijvoorbeeld AID) op de bovenwettelijke verplichtingen niet nodig is. Gedurende de praktijkproef kan volstaan worden met controle op de werkzaamheden van de NFW als supervisor en de bij de NFW aanwezige documenten van de deelnemende bedrijven.

- Per kwartaal zal het Buro NFW per deelnemer een administratieve controle uitvoeren om na te gaan of de dossiers compleet zijn en zo nodig actie ondernemen om de dossiers compleet te krijgen.

- In de wettelijk toegestane uitrijperiode zal steekproefsgewijs minimaal 1 keer per jaar een fysieke controle op bedrijfsniveau plaats vinden door een medewerker van Buro NFW tijdens een aangemeld tijdstip van mestuitrijden. De bevindingen van deze controles worden schriftelijk vastgelegd en opgenomen in het dossier

- Om haar taak als supervisor goed uit te kunnen voeren zal de NFW in het kader van het Transforum project een Raad van Advies installeren, die haar bijstaat in de verdere uitwerking en uitvoering van de Praktijkproef. Potentiële leden van de Raad van Advies zijn Prof. K. Termeer (WUR), Prof. J. Bouma (Transforum), E. Hees (CLM).

5.2. N-kringloop

- Elk bedrijf houdt een N-boekhouding op basis van jaaroverzichten van leveranciers en afnemers

- Elk bedrijf houdt een graslandgebruikskalender bij waarop management maatregelen in de tijd op bedrijfsniveau en op perceelsniveau worden vastgelegd.

- Elk bedrijf neemt jaarlijks twee mestmonster (winter + voorjaar) en minimaal één kuilmonster. De mestmonsters worden gebruikt voor bepalen van Nmin. De kuilmonsters worden gebruikt voor berekening van RE-gehalte rantsoen, waarbij gebruik wordt gemaakt van de rekenregels uit de Handreiking Bedrijfsspecifieke Excretie. De eerste mestmonster wordt genomen eind januari/begin februari (voor de eerste mestgift). Het tweede mestmonster wordt genomen eind april/begin mei (na de eerste grassnede) De mest- en kuilmonsters worden conform een voorgeschreven protocol door Agrarisch Laboratorium Noord Nederland bemonsterd en geanalyseerd. Dit bedrijf is gevestigd te Ferwert en is labcode (LCO1) en RvA (L320) gecertificeerd met het Accreditatie Programma 05.

- Op basis van bovengenoemde gegevens wordt per bedrijf de N-kringloop berekend en getoetst aan de vastgestelde normen. . De data worden ingezameld door het Buro NFW. Het Buro NFW heeft veel ervaring met het inzamelen en controleren van data, o.a. voor het onderzoek ‘Effectiviteit Alternatief Spoor NFW”. Het Buro NFW controleert per deelnemer administratief of de benodigde gegevens compleet en juist zijn weergegeven. De complete set van gegevens wordt beschikbaar gesteld aan Dirksen Management Support te Beusichem, Dit bedrijf voert per deelnemer de berekening uit en toetst de berekening aan de voor de praktijkproef vastgestelde normen. Bij de berekening zal gebruik worden gemaakt van de BEX-rekenregels om tot een betrouwbare schatting te komen van RE in het rantsoen. De BEX-rekenregels worden niet gebruikt voor het vaststellen van de bedrijfsspecifieke excretie, conform de Handreiking. De resultaten van de berekeningen worden afzonderlijk, dan wel in groepsverband met de deelnemers besproken.

- Bedrijven die in 2010 de normen van de praktijkproef niet halen zullen de ontheffing in 2011 niet kunnen verlengen. Bij de vaststelling of bedrijven de gestelde normen halen wordt een overschrijding geaccepteerd van maximaal 5 %.

5.3 Weersomstandigheden

- Deelnemers worden geacht mest uit te rijden onder gunstige weersomstandigheden. Dat wil zeggen bij lage windsnelheden, lage temperaturen bij bewolkt weer of in regenachtige periodes. Elk bedrijf registreert op moment van uitrijden de lokale weersgegevens (luchtvochtigheid, temperatuur, neerslag). Bij minder gunstige of ongunstige omstandigheden gelden extra beperkingen,

- Bovengronds uitrijden met omgekeerde ketsplaat is toegestaan bij
    - bewolkt weer en/of bij neerslag
    - temperatuur < 25 C
    - windkracht < 7 Beaufort
    - voor of tijdens dauw
- Bovengronds uitrijden met omgekeerde ketsplaat bij een temperatuur > 25 C is alleen toegestaan bij gebruik van watertoevoeging in 2e werkgang.

- Mest uitrijden bij een windkracht van > 7 Beaufort is alleen toegestaan met gebruik van minimaal sleepvoet.

- Elke deelnemer meldt uiterlijk 24 uur van te voren digitaal via www.noardlikefryskewalden.nl aan het Buro NFW locatie (kadastraal nummer van het perceel), tijdstip(datum en tijdstip van uitrijden), hoeveelheid per mestgift (aantal m3/ha) en wijze van uitrijden (ketsplaat, watertoevoeging, sleepvoet, overig). Deelnemer bevestigt binnen 24 uur na uitrijden digitaal of de eerder aangemelde werkzaamheden ongewijzigd, dan wel gewijzigd uitgevoerd zijn. Op deze wijze kan door het Buro NFW heel effectief gecontroleerd worden of deelnemers zich houden aan de voorschriften ten aanzien van het uitrijden van dierlijke mest. Middels een inlogcode kan AID actuele inzage verkrijgen in de meldingsgegevens.

6. Fasering praktijkproject

De deelnemende bedrijven zullen uiterlijk 1 februari 2010 voor de periode 2010 – 2011 een ontheffing krijgen voor het bovengronds uitrijden van dierlijke mest.
Met enige regelmaat zullen het Ministerie van LNV en het Ministerie van VROM op de hoogte gesteld worden over de voortgang van het project. In een zo vroeg mogelijk stadium zal met beide ministeries overlegd worden of en hoe de resultaten van de praktijkproef vertaald kunnen worden in wet- en regelgeving.
De Vereniging NFW organiseert minimaal twee keer per jaar studiebijeenkomsten voor de deelnemers uit haar werkgebied. Op deze studiebijeenkomsten komen naar keuze allerlei onderwerpen aan de orde, die betrekking hebben op het uitwisselen van kennis, ervaring en resultaten van de praktijkproef. Bij deze bijeenkomsten zal ook gebruik worden gemaakt de ervaringen en inzichten van de VBBM.

7. Referenties

- Sonneveld, M.P.W., Bos, J.F.F.P., Schroder, J.J., Bleeker, A., Hensen, A., Frumau, A., Roelsma, J., Brus, D.J., Schouten, A.J., Bloem, J., De Goede, R.G.M., Bouma, J., 2009. Effectiviteit van het Alternatieve Spoor in de Noordelijke Friese Wouden. NFW- Wageningen UR, Wageningen,

- Sonneveld, M.P.W., Bouma, J. (Eds.), 2005. Nutriënten management op het melkveebedrijf van de familie Spruit; studie naar bedrijfsvoering en milieukwaliteit. Wageningen-UR, Wageningen.,

- NFW, 2008. Projectplan Innovatief Praktijkproject ‘2e fase Zelfsturing & Profit in de NFW, Drachten

- De Vries, W., Knotters, M., Kros, H., De Vos, J.A., Roelsma, J., Bleeker, A., Hensen, A., Frumau, A., Sonneveld, M.P.W., 2008. Zelfsturing kan niet zonder doelen en monitoring. Milieu 8, 25-30.

- De Haan, B.J. et al, 2009. Emissiearm bemesten geëvalueerd. PBL, Bilthoven

- Van der Ham, A., et al, 2009. Ammoniakemissiereductie, opties en condities voor zelfregulering. LEI, Den Haag.

Bijlage 1 Lijst met deelnemers

Deelnemers Praktijkproef Bovengronds Aanwenden Dierlijke Mest, 2010-2011

Naam	Adres	Postcode	Woonplaats	ha
A. van der Veen	Wyldpaed West 30	9287 VK	Twijzelerheide	20
Sj. Bloemhoff	Blauwhusterwei 23	9231 AA	Surhuisterveen	43
D. Visser	Schwartzenberglaan 8	9108 AL	Broeksterwoude	65
A. Visser	Singel 11	9104 AG	Damwoude	35
W. Haagsma	Westerein 6	9217 VP	Nijega	52
W. Bijlsma	Monnikenweg 1	9873 TC	Gerkesklooster	84
J. Boersma	Seadwei 3	9261 XL	Eastermar	49
Mts. K. Pool	Hamsterpein 8	9289 KC	Drogeham	23
Mts. D. en D. Hoeksma	Hamsterpein 12a	9289 KC	Drogeham	70
D. Oosterhof	It Súd 53	9203 TC	Drachten	47
W. Veenstra	Stuversloane 2	9233 LV	Boelenslaan	28
J. Hooisma	Ryksweg 4	9288 CB	Kootstertille	50
Mts F.en B. Nijboer	Parksterreed 5a	9233 LS	Boelenslaan	50
A.S. Sietzema	It West 4	9284 KE	Augustinusga	45
W. Meyer	Warreboslaan 51	9231 AH	Surhuisterveen	45
P. de Jong	Gedempte vaart 57	9231 AT	Surhuisterveen	60
M. Bosma	Sarabos 19a	9873 TH	Gerkesklooster	66
K. Jacobi	Hegewei 8	9217 VT	Nijega	42
S. B. Bosma	De Skieding 56	9222 LC	Drachstercompagnie	51
M. Sikkema	Schwartzenberglaan 10	9108 AL	Broeksterwoude	52
Y. de Vries	Ryksweg 1	9288 CB	Kootstertille	70
A. Halbesma	Singel 10	9104 AG	Damwoude	50
Mts J. Kooistra	Oebele Omwei 3	9004 XZ	Warstiens	50
G. Peenstra	Oebele Omwei 5	9003 ML	Warten	60
T. Spruit	Dwarsweg 31	3474 KW	Zegveld	47
Totaal				1.254

Bijlage 2 Schriftelijke Verklaring Deelnemer Praktijkproef

Naam deelnemer:
Adres:
Woonplaats:
BRS:

Verklaart zich te zullen houden aan de voorschriften, die door de Vereniging De Noardlike Walden opgesteld zijn met betrekking tot het onder voorwaarden bovengronds uitrijden van dierlijke mest in de periode 2010 en 2011.
Deze voorschriften hebben betrekking op:

- de te nemen managementmaatregelen,
- het registreren van de genomen managementmaatregelen in een graslandgebruikskalender
- het nemen van mest- en kuilmonsters
- het niet-uitrijden van dierlijke mest binnen twee meter uit de slootkant
- het toepassen van de omgekeerde ketsplaat bij het bovengronds uitrijden van dierlijke mest.
- het uitrijden van dierlijke mest onder zo gunstige mogelijke omstandigheden, dan wel met aanpassingen bij minder gunstige omstandigheden
- het online melden (24 uur voor en na) van moment van uitrijden van dierlijke mest
- het beschikbaar stellen van alle relevante informatie aan het Buro NFW en aan andere aan de Praktijkproef verbonden organisaties
- toelaten op het bedrijf van medewerkers Buro NFW, dan wel andere daartoe bevoegde personen voor het verrichten van fysieke bedrijfscontroles.
- het naleven van de overige bepalingen van het Besluit Gebruik Meststoffen, anders dan de toestemming voor het bovengronds uitrijden van dierlijke mest

Datum: Handtekening
Plaats:

Bijlage 3

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK DEN HAAG

Commissie Deskundigen Meststoffen
T.a.v. de heer dr. ir. G.L. Velthof
Postbus 47
6700 WAGENINGEN

ARCHIEF K.B.G.R.
nr. 10/alt 0292
TER BEH: G. Velthof
- 5 FEB 2010
KOPIE: A. Steenbruggen
uit bel. CB

2 projectvoorstellen

Directie Agrokennis en Visserij
Cluster Mest- en Milieubeleid

Prins Clauslaan 8
2595 AJ DEN HAAG
Postbus 20401
2500 EK DEN HAAG
minlnv.nl

Contactpersoon
drs. P.J.A. Soons
Senior beleidsmedewerker

T 070 - 378 4648
F 070 - 378 6156
p.j.a.soons@minlnv.nl

Onze referentie
AKVL/2010.169

Bijlagen
2

Datum 2 februari 2010
Betreft Praktijkproef bovengronds toedienen mest

Geachte Voorzitter,

Bij de brief, d.d. 1 oktober 2009 bood u mij het rapport "Maatregelen om ammoniakemissie bij bovengronds toedienen van mest te beperken" aan.
Ik zeg u daarvoor dank. Uw bevindingen leverden een waardevolle bijdrage aan de beleidsvorming rond de evaluatie van de voorschriften voor emissiearm toedienen.

In het kader van die evaluatie heeft de minister toegezegd ruimte te willen bieden voor een proef, uit te voeren in 2010 en 2011, die moet uitwijzen of het mogelijk is de naleving te borgen van managementmaatregelen die bedrijven moeten nemen om de emissie van ammoniak bij breedwerpige bovengrondse toediening van drijfmest voldoende te reduceren.
Twee organisaties hebben een voorstel ingediend voor uitvoering van een proef. U treft die voorstellen hierbij aan.
De proef zal moeten uitwijzen of een acceptabel model voor zelfhandhaving is te ontwikkelen en operationeel te houden.
Voorwaarde voor een meer structurele regeling is dat de emissie met de voorgestelde maatregelen in voldoende mate kan worden gereduceerd.

In 2011 zal de proef worden geëvalueerd, een tussenevaluatie wordt uitgevoerd aan het eind van 2010. Die evaluatie heeft betrekking op de kwaliteit van de borging, in samenhang met de te verwachten emissiereductie ten opzichte van de wettelijk voorgeschreven methoden. In uw bovenbedoeld advies heeft u duidelijk gemaakt dat geen hoog gespannen verwachtingen mogen bestaan over de prestaties binnen het alternatieve spoor. Met het oog op die evaluaties zou ik die prestaties graag beoordeeld zien in een wat breder perspectief.

Leven
van het land,
geven
om natuur.

Pagina 1 van 2

Directie Agroketens en Visserij
Cluster Mest- en Milieubeleid

Datum
2 februari 2010

Onze referentie
AKVL/2010.169

Ik denk hierbij aan de volgende scenario's.

1. verwachte emissie bij uitvoering van deze voorstellen t.o.v. sleepvoet, uitgaande van goede naleving;
2. idem bij toepassing van sleufkouter;
3. verwachte emissie indien deze maatregelen worden genomen in combinatie met toepassing van sleepvoet;
4. de emissie op bedrijfsniveau bij toepassing van de voorgestelde maatregelen, in vergelijking met traditioneel management;
5. welke weersomstandigheden als gunstig zijn aan te merken.

Ik ontvang uw advies graag voor de zomer.

DE DIREKTEUR AGROKETENS EN VISSERIJ,

ir. C.A.C.J. Oomen

Bijlage 4

Inschatting effect neerslag op basis van verdunning mest met het ALFAM model

Intro

Er zijn diverse factoren van invloed op de ammoniakemissie waaronder weersfactoren, als windsnelheid, temperatuur, neerslag en straling. In het model ALFAM zijn de eerste twee factoren wel aanwezig, maar het effect van neerslag en straling is niet aanwezig in het model. Vooral neerslag kan van grote invloed zijn op de uiteindelijke ammoniakemissie. Van belang daarbij is onder andere hoeveel neerslag er valt, over welke tijdsperiode en wanneer vanaf het moment van toedienen. In het navolgende wordt eerst nagegaan in hoeverre het effect van neerslag is te simuleren in ALFAM door uit te gaan van verschillende verdunningsgraden van de mest. Deze resultaten worden aansluitend gerelateerd aan literatuurgegevens voor zover voorhanden. Vervolgens wordt ingegaan op hoe het tijdstip van neerslag te verdisconteren is in de berekening van de ammoniakemissie.

ALFAM en neerslag

In het ALFAM model is de hoeveelheid neerslag en het tijdstip waarop die neerslag valt geen stuurparameter. Daarom is getracht het effect van neerslag te benaderen door na te gaan hoe de emissie zich ontwikkelt bij verdunnen van de mest, waarbij de totale hoeveelheid TAN die wordt toegediend gelijk blijft. Dit is uitgewerkt in Tabel A voor een basisgift dunne rundermest van 25 m3/ha. Een verdunning met een factor 5 levert ongeveer 57% vermindering in emissie op. Deze verdunning komt overeen met het toevoegen/toedienen van 10 mm water op het moment van uitrijden (in Tabel netto “neerslag” genoemd).

Tabel A. Het effect van verdunnen van een basisgift mest (25 ton per ha) op de NH3-emissie

	Basis				
%ds	9	4,5	3	2,25	1,8
Gift, ton/ha	25	50	75	100	125
TAN g/kg	2,2	1,1	0,733	0,55	0,44
Temp	10				
Windsnelheid m/s	2				
Grond	Droog				
toediening	Bovengr.				
NH3-emissie % TAN	65,4	45,1	37,6	32,3	28,3
Reductie in emissie		31,0	42,5	50,6	56,7
verdunningsfactor		2	3	4	5
“neerslag”	2,5 mm	5 mm	7,5 mm	10 mm	12,5 mm
Netto “neerslag”		2,5 mm	5 mm	7,5 mm	10 mm

Naast een basisgift van 25 ton zijn ook voor giften van 17,5 en 10 ton per ha de emissiereducties berekend bij verschillende verdunningen voor zowel een TAN gehalte van 2,2 als 1,6 g N/kg. Het resultaat is in Tabel B weergegeven. Daaruit blijkt dat bij een kleine mestgift het effect van 1 mm water toevoegen (via verdunnen) groter is dan bij een grote mestgift. Dit lijkt logisch want bij de kleine mestgift treedt een veel sterkere verdunning op van het TAN-gehalte dan bij een grote mestgift. Anderzijds kan de hoeveelheid mestvocht bij de kleine gift sneller verdampen dan bij de grote gift. Kennelijk werkt het effect van verdunning van de concentratie sterker door dan het effect van verdamping.

Bij 5 keer verdunnen varieert de emissiereductie (tov van onverdund toedienen) tussen 57 en 44 procent bij 2,2 g N per kg en 60 en 49 procent bij 1,6 g N per kg. Deze waarden zijn veelal hoger dan die in de literatuur worden genoemd, bijv. 50 % reductie bij 20 mm wordt (naar Genermont et al., 1997, en Sommer et al., 2001 en 2003) en worden bereikt met minder neerslag. Dit kan deels het gevolg zijn van het niet instantaan toedienen van beregeningswater in de proeven in de literatuur.

Tabel B. Het effect van verdunnen van mest op de emissiereductie (berekend met ALFAM).

Gift, ton/ha	Verdunningsfactor	mm "neerslag"	TAN, g/kg	emissiereductie
25	2	2,5	2,2	31,04
25	3	5	2,2	42,51
25	4	7,5	2,2	50,61
25	**5**	**10**	**2,2**	**56,73**
25	2	2,5	1,6	34,17
25	3	5	1,6	46,71
25	4	7,5	1,6	54,59
25	**5**	**10**	**1,6**	**60,49**
17,5	2	1,75	2,2	27,73
17,5	3	3,5	2,2	38,44
17,5	4	5,25	2,2	45,28
17,5	**5**	**7**	**2,2**	**50,54**
17,5	2	1,75	1,6	31,99
17,5	3	3,5	1,6	43,14
17,5	4	5,25	1,6	49,95
17,5	**5**	**7**	**1,6**	**55,01**
10	2	1	2,2	25,65
10	3	2	2,2	34,57
10	4	3	2,2	39,93
10	**5**	**4**	**2,2**	**43,91**
10	2	1	1,6	29,75
10	3	2	1,6	39,32
10	4	3	1,6	44,82
10	**5**	**4**	**1,6**	**48,77**

De gegevens in Tabel B kunnen met behulp van regressie uit gedrukt worden in een algemene formule weergegeven in Tabel C.

Tabel C. Een regressie model om de emissiereductie door beregening te beschouwen als het effect van toedienen van verdunde mest

Response variate: ln(emis)
Fitted terms: Constant + ln(mm) + ln(gift) + ln(TAN) + ln(mm).ln(gift) + ln(mm).ln(TAN)

Summary of analysis

Source	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.
Regression	5	1.300280	0.2600560	1290.44
Residual	18	0.003627	0.0002015	
Total	23	1.303908	0.0566916	

Percentage variance accounted for 99.6
Standard error of observations is estimated to be 0.0142.

Estimates of parameters

Parameter	estimate	s.e.	t(18)
Constant	4.2317	0.0547	77.42
ln(mm)	0.1574	0.0417	3.78
ln(gift)	-0.2618	0.0185	-14.19
ln(TAN)	-0.4775	0.0407	-11.73
ln(mm).ln(gift)	0.0630	0.0133	4.72
ln(mm).ln(TAN)	0.1131	0.0283	3.99

Vijf keer verdunnen komt overeen met 4 tot 10 mm extra water aanvoer. Op basis van de benadering met verdunnen reduceert de emissie nog maar met ruim 10% indien de hoeveelheid “neerslag” stijgt van 4 naar 10 mm. Werkelijke meetresultaten zullen moeten aangeven of dit aannemelijk is.

In het ALFAM model neemt bij gelijke mestgiften het emissiepercentage van de TAN toe naarmate de mest minder ammonium bevat. Dit lijkt logisch maar in de literatuur zijn ook voorbeelden van toepassen van verdunde mest waarbij een 1:4 verdunning leidt tot een 75% reductie van de emissie uitgedrukt als percentage van het TAN-gehalte (Frick en Menzi, 1997) bij toediening van een gelijk hoeveelheid mest als bij onverdund.

Kortom de emissiereductie door neerslag lijkt te worden overschat indien het effect van neerslag gesimuleerd wordt als zijnde de extra aangevoerde hoeveelheid water in verdunde mest.
In de navolgende paragraaf wordt een voorstel gedaan hoe Tabel B toch gebruikt zou kunnen worden.
Met het ALFAM-model is de ammoniakemissie berekend. Daarbij wordt de cumulatieve emissie als functie van de tijd berekend inclusief de max. cumulatieve emissie, emisMAX. Stel dat het op tijdstip x gaat regenen dan wordt eerst de emissie tot aan tijdstip x berekend, emisX. Vervolgens wordt deze hoeveelheid in mindering gebracht emisMAX (zonder neerslag). Dit geeft emisY. Op de emisY wordt de berekening in Tabel C toegepast uitgaande van de volgende veronderstellingen.

- er wordt uitgegaan van de oorspronkelijke hoeveelheid mest.
- de neerslag die valt vanaf tijdstip x tot enige tijd erna wordt beschouwd als neerslag op tijdstip x

Tabel D. Het emissiereductie percentage als gevolg van neerslag op verschillende tijdstippen na het bovengronds toedienen van mest.

Uur na toediening	neerslag in mm					
	1	2	4	8	12	16
1	18,6	25,2	34,2	46,4	55,5	63,0
2	17,6	23,6	31,8	42,8	50,9	57,5
3	16,8	22,4	29,9	39,9	47,3	53,3
4	16,1	21,3	28,3	37,6	44,3	49,9
6	15,0	19,7	25,9	34,1	39,9	44,7
8	14,2	18,5	24,2	31,5	36,8	41,0
10	13,6	17,6	22,8	29,5	34,4	38,2
15	12,5	16,0	20,5	26,2	30,3	33,5
20	11,9	15,0	19,0	24,1	27,7	30,6
30	11,0	13,8	17,3	21,7	24,7	27,1
40	10,5	13,1	16,2	20,2	23,0	25,2
50	10,1	12,6	15,6	19,3	21,8	23,9
75	9,7	11,9	14,6	17,9	20,2	22,0
100	9,4	11,5	14,1	17,2	19,4	21,0
150	9,1	11,1	13,5	16,4	18,4	20,0

Genermont, S., Cellier, P., 1997. A mechanistic model for estimating ammonia volatilization from slurry applied to bare soil. Agric. Forest Meteorol. 88, 145–167.
Frick, R. and H. Menzi, 1997. Hofdüngeranwendung. Wie Ammoniakverlusste Verminder ? FAT Berichte 496,29-40
Sommer, S.G., Genermont, S., Hutchings, N.J., Olesen, J.E., Morvan, T., 2003. Processes controlling ammonia emission from livestock slurry in the field. Eur. J. Agron. 19, 465–486.
Sommer, S.G., Hutchings, N.J., 2001. Ammonia emission from field applied manure and its reduction. Eur. J. Agron. 15, 1–15.

Bijlage 5

Meteo op de dag van uitijden en de daaropvolgende drie dagen

VBBM

In Tabellen E1 en E2 staan de temperatuur en wind per neerslagklasse op de dag van uitrijden en de drie daaropvolgende dagen.

Tabel E1 VBBM meteo dag 0 per neerslagklasse en het aantal uitrijmomenten (%)

		aantal uitrijmomenten		mm	temp	wind
neerslag mm		**%**	**cum %**	**DQ**	**T**	**WV**
>0	≤1	47%	47%	0.2	14.3	3.4
>1	≤5	31%	78%	2.5	15.2	3.4
>5	≤10	13%	91%	7.2	16.7	3.7
>10	≤15	7%	97%	12.6	17.9	3.4
>15	≤20	2%	99%	15.2	19.8	2.8
>20	≤40	1%	100%	34.8	19.5	2.3
>40	≤100	1%	100%	41.3	17.4	2.5

Tabel E2 VBBM meteo dag 1-3 per neerslagklasse en het aantal uitrijmomenten (%)

		aantal uitrijmomenten		mm	temp	wind
neerslag mm		**%**	**cum %**	**DQ**	**T**	**WV**
>0	≤1	27%	27%	0.2	12.0	2.5
>1	≤5	26%	53%	2.7	13.3	2.8
>5	≤10	17%	70%	8.0	13.0	3.2
>10	≤15	16%	85%	12.6	13.5	3.1
>15	≤20	7%	92%	17.3	13.8	3.1
>20	≤40	5%	97%	30.0	13.9	3.2
>40	≤100	3%	100%	51.6	14.8	3.2

De bewolkinggraad gedurende dag 0 voor VBBM staat in Tabel F1. De bewolkingsgraad wordt uitgedrukt in achtsten; 0/8 betekent onbewolkt en 8/8 betekent zwaar bewolkt.
Bij de uitrijmomenten van VBBM is in meer dan 50% van de gevallen bij een bewolkingsgraad groter dan 7/8 uitgereden. In een kwart van de gevallen werd uitgereden bij half bewolkt weer of minder.

Tabel F1. De bewolkingsgraad bij de uitrijmomenten van VBBM op dag van uitrijden (dag 0), (in achtsten). Aangegeven is het percentages per klasse en cumulatief over de klassen.

Bewolkingsgraad	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Percentage van de uitrijmomenten	8%	3%	3%	5%	8%	11%	11%	22%	32%
Cumulatieve percentages van onbewolkt naar volledig bewolkt	8%	10%	13%	17%	25%	36%	47%	68%	100%

De bewolking op de drie opeenvolgende dagen na dag van uitrijden staan weergegeven in Tabel F2. In de drie opeenvolgende dagen komt iets minder vaak zwaarder bewolkt weer voor met bedekkinggraden van 7-8 achtsten dan op de dag van uitrijden.

Tabel F2. De bewolkingsgraad bij de uitrijmomenten van VBBM op de drie opeenvolgende dagen na de dag van uitrijden (in achtsten). Aangegeven is het percentages per klasse en cumulatief over de klassen.

Bewolkingsgraad	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Percentage van de uitrijmomenten	7%	2%	8%	3%	9%	20%	24%	23%	4%
Cumulatieve percentages van onbewolkt naar volledig bewolkt	7%	9%	17%	20%	29%	49%	73%	96%	100%

NFW
In Tabel G1 en G2 staan de temperatuur en wind per neerslagklasse op de dag van uitrijden en de drie daaropvolgende dagen.

Tabel G1 VBBM meteo dag 0 per neerslagklasse en het aantal uitrijmomenten (%)

		aantal uitrijmomenten		mm	temp	wind
neerslag mm		**%**	**cum %**	**DQ**	**T**	**WV**
>0	≤1	58%	58%	0.1	13.3	4.0
>1	≤5	22%	80%	2.3	15.3	4.5
>5	≤10	14%	94%	7.5	18.0	3.5
>10	≤15	3%	97%	11.2	18.7	4.9
>15	≤20	1%	97%	17.5	26.7	3.1
>20	≤40	3%	100%	27.9	19.9	3.1
>40	≤100	0%	100%			

Tabel G2 VBBM meteo dag 1-3 per neerslagklasse en het aantal uitrijmomenten (%)

		aantal uitrijmomenten		mm	temp	wind
Neerslag		**%**	**cum %**	**DQ**	**T**	**WV**
>0	≤1	28%	28%	0.2	13.8	3.2
>1	≤5	23%	50%	2.9	9.2	4.0
>5	≤10	16%	66%	7.5	15.1	3.5
>10	≤15	17%	83%	12.8	14.9	3.8
>15	≤20	11%	94%	17.3	15.6	3.3
>20	≤40	2%	97%	25.6	12.4	3.7
>40	≤100	3%	100%	48.7	13.7	4.8

De bewolkinggraad gedurende dag 0 voor NFW staat in Tabel H1. Bij de uitrijmomenten van NFW is in ongeveer 50% van de gevallen bij een bewolkingsgraad groter dan 7/8 uitgereden. In een kwart van de gevallen werd uitgereden bij half bewolkt weer of minder.

Tabel H1. De bewolkingsgraad bij de uitrijmomenten van NFW op de dag van uitrijden (dag 0), (in achtsten). Aangegeven is het percentages per klasse en cumulatief over de klassen.

Bewolkingsgraad	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Percentage van de uitrijmomenten	3%	2%	5%	8%	8%	12%	13%	18%	31%
Cumulatieve percentages van onbewolkt naar volledig bewolkt	3%	5%	9%	17%	25%	37%	50%	69%	100%

De bewolking op de drie opeenvolgende dagen na dag van uitrijden (dag 1 t/m 3) staat weergegeven in Tabel H2. In de drie opeenvolgende dagen komt iets minder vaak zwaarder bewolkt weer voor met bedekkinggraden van 7-8 achtsten dan op de dag van uitrijden.

Tabel H2. De bewolkingsgraad bij de uitrijmomenten van NFW op de drie opeenvolgende dagen (dag 1 t/m 3) na de dag van uitrijden (in achtsten). Aangegeven is het percentages per klasse en cumulatief over de klassen.

Bewolkingsgraad	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Percentage van de uitrijmomenten	0%	2%	5%	5%	11%	20%	20%	28%	10%
Cumulatieve percentages van onbewolkt naar volledig bewolkt	0%	2%	7%	12%	23%	42%	62%	90%	100%

Bijlage 6

Emissiefactoren uit Alternatieve Spoor NFW (Sonneveld et al., 2009)

In Sonneveld et al. (2009) zijn in het kader van het Alternatief Spoor voor NFW emissiefactoren afgeleid voor bovengrondse aanwending van mest. De emissiefactoren zijn afgeleid uit een combinatie van metingen en modelberekeningen van ammoniak-concentraties.

Er zijn slechts een beperkt aantal “events” doorgerekend (de overige metingen waren niet geschikt volgens de onderzoekers en zijn daardoor niet meegenomen). De laagste emissiewaarde van 21%, is afgeleid uit een avond/nacht uitrijmoment. De auteurs concluderen dat “uit de combinatie van metingen en modelberekeningen specifieke emissiefactoren konden worden bepaald voor een aantal bemestingen. De gemiddelde emissiefactor van drie episodes van bovengrondse toediening van mest bij de ontheffingsbedrijven bedraagt 37%. Voor emissiearme toediening van mest bij de referentiebedrijven bedraagt het gemiddelde van drie episodes 19%. De specifieke emissiefactoren van afzonderlijke aanwendingen kunnen niet dienen als generieke emissiefactor bij het aanwenden van mest op bedrijfsniveau en op jaarbasis. Bij het gebruik van de gemiddelde emissiefactor voor bovengrondse toediening op bedrijfsniveau en op jaarbasis moet bedacht worden dat deze slechts gebaseerd is op analyses van drie afzonderlijke episodes. Het is duidelijk dat de nodige voorzichtigheid betracht moet worden wanneer er uitspraken gedaan worden over verwachte emissiefactoren bij andere aanwendingen dan die hier zijn onderzocht.”

Bijlage 7 Gestandaardiseerde ammoniakemissie bij toepassing van zodenbemesting

In Tabel I staat de *gestandaardiseerde* ammoniakemissie van de bedrijven weergegeven. Bij het standaardiseren is de ammoniakemissie berekend met BEA en er is verondersteld dat de stal- en mestopslagsystemen in NFW en VBBM gelijk zijn aan die van het gemiddelde bedrijf in NW Nederland en dat alle mest met dezelfde techniek is toegediend; de zodenbemester. Deze resultaten laten dus het effect zien van de rantsoenmaatregelen en beweiding op ammoniakemissie in VBBM en NFW ten opzichte van het gemiddelde bedrijf in NW Nederland, bij verder gelijke omstandigheden.

Tabel I Gestandaardiseerde jaarlijkse ammoniakemissie[1)] bij zodenbemesting

Bron	Kg NH_3 per ton melk	Kg NH_3 per GVE
NFW 2010	3,9	22,6
VBBM 2010	4,2	22,6
NW NL gemiddeld WUM 2009	4,5	27,6

[1)] Alle berekende getallen zijn gestandaardiseerd voor mesttoediening met een zodenbemester en een niet-emissiearme stal, zodat alléén het effect van voermaatregelen en beweiding is meegenomen

Uit tabel I blijkt dat de NFW en VBBM bedrijven een 13,3% respectievelijk 6,7% lagere *gestandaardiseerde* ammoniakemissie per ton melk realiseren dan het gemiddelde bedrijf in NW Nederland in 2009. Deze vermindering is voor respectievelijk 50% en 31% toe te schrijven aan voermaatregelen en is voor de rest terug te voeren op meer beweiding. Uit de bedrijfsgegevens blijkt dat er grote verschillen bestaan in beweidingsduur tussen het gemiddelde bedrijf in NW Nederland (1720 uur per jaar) en de NFW (2737 uur per jaar) en VBBM bedrijven (2381 uur per jaar). Wanneer het aantal uren beweiden gelijk wordt gehouden dan vermindert het verschil aanzienlijk (Tabel J).

Tabel J Gestandaardiseerde jaarlijkse ammoniakemissie[1)] bij zodenbemesting en gelijke beweiding

Bron	Kg NH_3 per ton melk	Kg NH_3 per GVE
NFW 2010	3,9	22,6
NL gemiddeld WUM 2009	4,2	25,9
VBBM 2010	4,2	22,6
NW NL gemiddeld WUM 2009	4,3	26,7

[1)] Alle berekende getallen zijn gestandaardiseerd voor mesttoediening met een zodenbemester en een niet-emissiearme stal en gelijke beweiding, zodat alléén het effect van voermaatregelen is meegenomen

Uit Tabel J blijkt dat de NFW en VBBM bedrijven na correctie voor beweidingsduur een 7,1% respectievelijk 2,3% lagere *gestandaardiseerde* ammoniakemissie per ton melk realiseren dan het gemiddelde bedrijf in NW Nederland in 2009. Dit verschil is vrijwel gelijk aan het procentuele verschil in TAN excretie (voermaatregelen). Dit onderbouwd dat de lagere *gestandaardiseerde* ammoniakemissie inderdaad vrijwel volledig wordt verklaard door rantsoenmaatregelen en intensievere beweiding.

Er bestaat natuurlijk variatie in de berekende ammoniakemissie voor de NFW en VBBM bedrijven. Voor individuele bedrijven binnen de beide projecten kan de *gestandaardiseerde* ammoniakemissie anders liggen. Uit de bedrijfsgegevens blijkt onder andere dat 13 bedrijven (28%) een gestandaardiseerde ammoniakemissie per ton melk realiseren die lager is dan 3,5 kg per jaar. Daarmee zijn deze bedrijven minstens vergelijkbaar met de Koeien&Kansen bedrijven in de rapportage van Aarts (2007). Aarts gaf voor deze bedrijven aan dat ze ten opzichte van het gemiddelde Nederlandse melkveebedrijf een emissiereductie realiseerden van 15 tot 20% van de totale ammoniakemissie van het bedrijf. Het effect van beweiden is echter groot en de NFW en VBBM bedrijven beweiden intensiever dan de Koeien&Kansen bedrijven. De betreffende 13 beste NFW en VBBM bedrijven realiseerden in 2010 een gemiddelde beweidingsduur van 3139 uur per jaar en kwamen uit op een 30% lagere *gestandaardiseerde* ammoniakemissie dan het gemiddelde bedrijf in NW Nederland.